

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-514614

(P2003-514614A)

(43) 公表日 平成15年4月22日 (2003.4.22)

(51) Int.Cl.

識別記号

P I

キーワード (参考)

A 6 1 F 2/18

A 6 1 F 2/18

4 C 0 9 7

特許請求 未請求 予備審査請求 有 (全 48 頁)

(21) 出願番号 特願2001-539379 (P2001-539379)
 (85) (22) 出願日 平成12年11月16日 (2000.11.16)
 (86) 翻訳文提出日 平成14年5月22日 (2002.5.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/US 00/31371
 (87) 国際公開番号 WO 01/037762
 (87) 国際公開日 平成13年5月31日 (2001.5.31)
 (31) 優先権主張番号 09/448,713
 (32) 優先日 平成11年11月24日 (1999.11.24)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

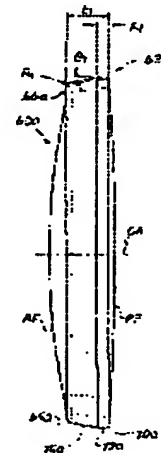
(71) 出願人 アドバンスト メディカル オプティクス、
 インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 92705カリフォルニア州
 サンタ・アナ、イースト・セント・アン
 ドリュウ・プレイス1700番
 (72) 発明者 マーリーン・エル・ボール
 アメリカ合衆国92677カリフォルニア州ラ
 グーナ・ニゲル、キャッスル・ロード
 29382番
 (74) 代理人 弁護士 青山 保 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 細胞の成長を抑制し、ちらつきを低減する IOL

(57) 【要約】

眼球内に移植可能な眼内レンズは、眼球のカプセル状膜内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された光学部品を有する。この光学部品は、中央光軸、前方面、対向する後方面、および前方面と後方面の間の周辺端部を有する。周辺端部は、IOL内のちらつきを低減する1つまたはそれ以上の湾曲表面または傾斜表面を有する。例えば、周辺端部の前方側上の丸みを帯びた移行表面は、反射光の強度を低減し、直線的な端部表面の特別な構成は、反射しないように光を屈折させ、あるいはまったく反射させない。周辺端部と、前方面および後方面の少なくとも一方、好適には両方との交差部は、周辺端部および交差する前方面および後方面の間の不連続部に配置された周辺角部を形成する。本発明の IOL は、眼球から光学部品の前部または後部への細胞成長を抑制し、この IOL が配置された眼球内で生じるちらつきを低減する。



(2)

特許2003-514614

【特許請求の範囲】

【請求項1】 網膜およびカプセル状嚢を有する眼球内に移植可能な眼内レンズであって、

眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された光学部品を備え、

光学部品は、中央光軸、前方面、実質的に対向する後方面、および周辺端部を有し、

周辺端部は、直線的な断面形状を有する少なくとも1つの表面を含み、

この少なくとも1つの表面は、中央光軸に対して平行ではなく、

周辺端部および前方面、さらに／または周辺端部および後方面が交差して、周辺端部と、交差する前方面または後方面との間の不連続部に配置される少なくとも1つの周辺端部角部を形成することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項2】 請求項1に記載の眼内レンズであって、

細胞が眼球から光学部品の前部または後部へ成長することが、少なくとも1つの周辺端部角部を有さない実質的に同一の眼内レンズと比べて、より抑制されることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項3】 請求項1に記載の眼内レンズであって、

中央光軸に対して平行な周辺端部を有する実質的に同一の眼内レンズと比べて、眼球内のちらつきが低減されることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項4】 請求項1に記載の眼内レンズであって、

周辺端部と交差する面は、鈍角で交差することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項5】 請求項1に記載の眼内レンズであって、

前方面および周辺端部の間に延びる前方ランドをさらに備え、

前方ランドは、光軸に対して垂直方向に延びることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項6】 請求項1に記載の眼内レンズであって、

周辺端部は、前方側において、丸みを有する移行表面をさらに有し、

周辺端部角部が、周辺端部および交差する後方面の間にのみ形成されることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項7】 請求項6に記載の眼内レンズであって、

(3)

特許2003-514614

周辺端部は、後方側において、光軸に対して平行な追加的な表面を有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の眼内レンズであって、

周辺端部は、直線的形状を有し、互いに対して傾斜する少なくとも 2 つの表面を含むことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の眼内レンズであって、

少なくとも 2 つの表面のうちの一方は、光軸に対して平行であることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の眼内レンズであって、

周辺端部は、前方側において、丸みを有する移行表面をさらに有し、
周辺端部角部が、周辺端部および交差する後方面の間にのみ形成されることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の眼内レンズであって、

周辺端部の少なくとも 1 つの表面は、実質的に完全に中央光軸の境界を画することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 12】 請求項 1 に記載の眼内レンズであって、

光学部品に接続され、眼球内に眼内レンズを固定する際に用いられる少なくとも 1 つの固定部材をさらに備えることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項 13】 網膜およびカプセル状嚢を有する眼球内に移植可能な眼内レンズであって、

眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された、中央光軸、前方面、および実質的に対向する後方面を有する光学部品と、
光学部品の外側端部を形成する周辺端部とを備え、

周辺端部は、断面形状において、光軸に対して平行でない直線的な表面と、周辺端部の後方境界を形成する後方角部とを有し、

細胞が眼球から光学部品の前部または後部へ成長することが、後方角部を有さない実質的に同一の眼内レンズと比べて、より抑制され、

中央光軸に対して平行な周辺端部を有する実質的に同一の眼内レンズと比べて、眼球内のちらつきが低減されることを特徴とする眼内レンズ。

(4)

特許2003-514614

【請求項14】 請求項13に記載の眼内レンズであって、

周辺端部は、前方面と直線的な表面の間の移行表面を形成する、光軸に対して凸状の表面を有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項15】 請求項14に記載の眼内レンズであって、

前方面と後方面の間に延びる周辺ランドをさらに有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項16】 請求項15に記載の眼内レンズであって、

周辺ランドは、光軸に対して実質的に垂直であることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項17】 請求項13に記載の眼内レンズであって、

光軸に対して平行でない直線的な表面は、第1の直線的な表面であり、

周辺端部は、光軸に対して平行な第2の直線的な表面をさらに有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項18】 請求項17に記載の眼内レンズであって、

周辺端部は、前方面と第1の直線的な表面の間の移行表面を形成する、光軸に対して凸状の表面を有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項19】 請求項17に記載の眼内レンズであって、

第1の直線的な表面は、一般的に、前向きとなるように傾斜することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項20】 請求項13に記載の眼内レンズであって、

周辺端部は、光軸に対して平行でない少なくとも2つの直線的な表面を有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項21】 請求項20に記載の眼内レンズであって、

周辺端部は、前方面と一方の直線的な表面の間の移行表面を形成する、光軸に対して凸状の表面を有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項22】 網膜およびカプセル状嚢を有する眼球内に移植可能な眼内レンズであって、

眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された、中央光軸、前方面、および実質的に対向する後方面を有する光学部品と、

(5)

特表2003-514614

前方面および後方面の間に延び、円錐表面のみからなる周辺端部とを備えることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項23】 請求項22に記載の眼内レンズであって、
円錐表面は、一般的に、後向きであることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項24】 請求項23に記載の眼内レンズであって、
円錐表面は、光軸に対して平行な表面のみからなる周辺端部を含む実質的に同一の眼内レンズと比較して、光学部品から円錐表面を通り抜ける光量を増大させるように、光軸に対して十分に傾斜することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項25】 請求項22に記載の眼内レンズであって、
前方面および円錐面の間に延びる周辺ランドをさらに有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項26】 請求項25に記載の眼内レンズであって、
円錐表面は、一般的に、後向きであり、
円錐表面、および円錐表面に隣接する周辺ランドが、鋭角をなすことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項27】 請求項22に記載の眼内レンズであって、
円錐表面は、一般的に、前向きであることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項28】 請求項27に記載の眼内レンズであって、
円錐表面は、光軸に対して平行な表面のみからなる周辺端部を含む実質的に同一の眼内レンズと比較して、光学部品内の光が円錐表面に接する確率を低減するように、光軸に対して十分に傾斜することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項29】 網膜およびカプセル状嚢を有する眼球内に移植可能な眼内レンズであって、

眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された、中央光軸、前方面、および後方面を有する光学部品と、

前方面および後方面の間に延び、断面形状において、前方端部角部における前方側で終点を有する直線的な端部表面を有する周辺端部と、

前方端部角部に隣接する前方ランドとを備え、

直線的な端部表面および前方ランドは、直線的な端部表面および前方ランドが

(6)

特表2003-514614

90° またはそれ以上の角度をなす実質的に同一の眼内レンズと比較して、光学部品から円錐表面を通り抜ける光量を増大させるように、鋭角をなすことを特徴とする眼内レンズ。

【請求項30】 請求項29に記載の眼内レンズであって、直線的な端部表面は、光軸に対して平行であることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項31】 請求項29に記載の眼内レンズであって、直線的な端部表面は、円錐状で、一般に、後向きであることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項32】 請求項31に記載の眼内レンズであって、前方ランドは、光軸に対して垂直であることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項33】 請求項29に記載の眼内レンズであって、前方ランドは、光軸に対して垂直でなく、第1の前方ランドおよび前方面の間に延びる、光軸に対して垂直な第2の前方ランドをさらに有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項34】 網膜およびカプセル状嚢を有する眼球内に移植可能な眼内レンズであって、

眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された、中央光軸、前方面、および後方面を有する光学部品と、

前方面および後方面の間に延び、断面形状において、光軸に対して水平でない少なくとも2つの直線的な端部表面を有する周辺端部とを備えることを特徴とする眼内レンズ。

【請求項35】 請求項33に記載の眼内レンズであって、2つの直線的な端部表面は、頂部で合流するように、互いに向かって半径方向内側に傾斜することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項36】 請求項33に記載の眼内レンズであって、直線的な端部表面、および光学部品の前方面の間において延びる丸みを帯びた移行表面をさらに有することを特徴とする眼内レンズ。

【請求項37】 請求項33に記載の眼内レンズであって、互いに対して遠ざかるように半径方向外側に傾斜する2つの直線的な端部表面

(7)

特表2003-514614

と、周辺端部の前方端部角部および後方端部角部とを有することを特徴とする眼内レンズ。

(8)

特表2003-514614

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の背景)

本発明は、眼内レンズ（IOL）に関し、とりわけ、細胞が眼からIOLへ移入または成長することを抑制し、眼内のちらつきを低減するIOLに関する。

【0002】

眼内レンズは、医学的な症状により保証されるとき、人間の自然の眼と置換するために広く用いられている。カプセル状嚢または後方嚢として知られた眼の一部領域内にIOLを移植することが日常的に行われている。移植後、特定のIOLに関する潜在的な懸念事項は、眼からの細胞、特にカプセル状嚢からの上皮細胞が、IOLの光学部品の前部または後部において成長しがちであるということである。この傾向により、IOLの光学部品が遮蔽され、視界が妨害されてしまう。

【0003】

この症状に対する一般的な治療方法は、レーザーを用いて細胞およびカプセル状嚢の中央領域を破壊することである。この治療方法は効果的ではあるが、レーザーは、高価であり、世界中のどこでも利用できるというわけではない。レーザーに付随するコストだけでなく、ある患者にとっては不便であり、合併症のリスクがある。さらに、レーザー治療により、IOLの特性に影響を与えることがある。

【0004】

特定のIOLを移植した後の別の潜在的な懸念事項は、IOL、特にIOLの端部における光の反射に起因するちらつきに関して、対処する必要があるということである。こうしたちらつきは、患者にとって不快なものであり、IOLを取り出して、置換することにもつながりかねない。

【0005】

細胞が眼からIOL上に成長することを抑制し、さらに／または眼球内のIOLに起因するちらつきを低減するIOLを提供することが好ましい。

【0006】

(発明の要約)

(9)

特許2003-514614

新規なIOLが発見された。そのIOLは、眼からIOLの光学部品上への細胞成長、とりわけ上皮細胞成長を効率よく抑制する。このIOLは、IOLの存在に起因する眼球内のちらつき、特に端部ちらつきを低減するように構成されている。本発明のIOLは、設計および構成において簡単なもので、容易に製造され、従来式の技術を用いて眼球内に移植または挿入でき、眼球内で使用する際に相当な利点が得られる。

【0007】

本発明の広い態様において、本発明のIOLは、眼球内に移植可能で、中央光軸、前方面、対向する後方面、および周辺端部または前方面と後方面の間の端部表面を含む光学部品を有する。この光学部品は、眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成されている。極めて有用な実施形態において、IOLは、少なくとも1つの固定部材、好適には2つの固定部材をさらに有し、より好適には、IOLを眼球内に固定する際に用いられるために連結された2つの細長い固定部材を有する。

【0008】

好適な態様において、本発明は、ちらつきを抑えた眼球内に移植可能な眼内レンズを提供し、この眼内レンズは、眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された光学部品を有する。この光学部品は、中央光軸、前方面、対向する後方面、および周辺端部を有する。周辺端部は、中央光軸に対して平行でない直線的な断面形状を有する少なくとも1つの表面を有する。さらに、周辺端部および前方面、さらに／または周辺端部および後方面が交差して、周辺端部と、交差する前方面または後方面との間の不連続部に配置される少なくとも1つの周辺端部角部を形成する。周辺端部は、前方側において、丸みを有する移行表面を有し、周辺端部角部が、周辺端部および交差する後方面の間にのみ形成される。同様に、周辺端部は、互いに対して傾斜する少なくとも2つの直線的な表面を有していてもよく、このとき、他方の直線的な表面を、光軸に対して平行となるように配置してもよい。

【0009】

本発明の別の態様において、ちらつきを抑えた眼球内に移植可能な眼内レンズ

(10)

特表2003-514614

は、眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された光学部品を有する。この光学部品は、中央光軸、前方面、および後方面を有する。光学部品の外側端部は、周辺端部により形成され、周辺端部は、断面形状において、光軸に対して平行でない直線的な表面と、周辺端部の後方境界を形成する後方角部とを有する。好適にも、後方角部を有さない実質的に同一の眼内レンズと比べて、細胞が眼球から光学部品の前部または後部へ成長することが、より抑制され、中央光軸に対して平行な直線的な周辺表面を有する実質的に同一の眼内レンズと比べて、眼球内のちらつきが低減される。この光学部品は、前方面と直線的な表面の間の移行表面を形成する、周辺端部上に凸状の表面を有していてもよい。光軸に対して平行な第2の直線的な表面を設けてもよい。さらに、光学部品は、第1および第2の直線的な表面を有していてもよく、第1の直線的な表面は、前向きであり、第2の直線的な表面は、光軸に対して平行である。

【0010】

本発明のさらに別の実施形態において、眼内レンズは、眼球内に移植可能で、眼球のカプセル状嚢内に配置され、眼球の網膜の方へ光を向けるように構成された光学部品を有する。この光学部品は、前方面および後方面の間に延び、円錐表面のみからなる周辺端部を有する。円錐表面は、後向きであってもよく、円錐表面は、光軸に対して平行な表面のみからなる周辺端部を含む実質的に同一の眼内レンズと比較して、光学部品から円錐表面を通り抜ける光量を増大させるように、光軸に対して十分に傾斜する。択一的には、周辺ランドが前方面および円錐面の間に延び、円錐表面は後向きであり、円錐表面および円錐表面に隣接する周辺ランドが鋭角をなす。さらに別の形態において、円錐表面は、前向きであってもよく、円錐表面は、光軸に対して平行な表面のみからなる周辺端部を含む実質的に同一の眼内レンズと比較して、光学部品内の光が円錐表面に接する確率を低減するように、光軸に対して十分に傾斜する。

【0011】

本発明の別の態様は、中央光軸、前方面、および後方面を有する光学部品を含む眼内レンズである。前方面および後方面の間に延びる周辺端部は、断面形状において、前方端部角部における前方側で終点を有する直線的な端部表面を有する

(11)

特表2003-514614

。直線的な端部表面および前方ランドが 90° またはそれ以上の角度をなす実質的に同一の眼内レンズと比較して、光学部品から円錐表面を通り抜ける光量を増大させるように、前方ランドが前方端部角部に隣接し、直線的な端部表面および前方ランドは鋭角をなす。

【0012】

さらに別の形態において、本発明は、光軸、前方面、および後方面を形成する光学部品を有する眼内レンズを提供する。周辺端部は、前方面および後方面の間に存在し、断面形状において、光軸に対して水平でない少なくとも2つの直線的な端部表面を有する。この2つの直線的な端部表面は、頂部で合流し、ともに溝部を形成するように、互いに向かって半径方向内側に傾斜していてもよい。さらに、こうした複数の溝は、直線的な端部表面を隣接することにより形成できる。前向き端部表面、および光学部品の前方面の間において延びる丸みを帯びた移行表面をさらに形成してもよい。

【0013】

本発明のIOLの周辺端部は、湾曲表面、光軸に対して平行な、または平行でない平坦表面、あるいは平坦表面と湾曲表面の組み合わせを有していてもよい。例えば、周辺端部の一部が実質的に連続した湾曲形状を有する場合、別の一部、例えば、周辺端部の残りの部分は、光軸に対して平行でない光学部品の前方面および後方面の間の方向において、直線的な形状を有する。

【0014】

本発明のIOLは、好適にも、光学部品の前方面および後方面の間の方向において光軸に対して平行な（平坦な）周辺端部を有する実質的に同一のIOLにおいて生じるちらつきと比較して、眼球内のちらつきを抑える。1つまたはそれ以上の周辺端部の少なくとも一部、周辺端部付近の前方面の一部、および周辺端部付近の部分面の一部は、透過光に対して、少なくとも部分的に不透明であってもよく、その不透明性により、ちらつきを抑えることができる。こうした不透明性は、任意の手法により実現することができ、例えば、光学部品の選択された一部を「フロスト処理 (frosted)」するか、あるいは物理的または化学的に粗面化することにより実現できる。

(12)

特表2003-514614

【0015】

さらに、周辺端部と、前方面および後方面の少なくとも一方または両方の交差点が、周辺端部および交差する面の間の不連続部に配置される周辺角部または角部端部を形成する。こうした周辺角部は、鋭く、急なまたは傾斜を有する周辺角部と考えられ、眼球からIOLへの細胞移入または細胞成長を効果的に抑制する。本発明のIOLは、好適には、1つまたは2つのこうした傾斜を有する周辺角部を有し、鋭く、急なまたは傾斜を有さない実質的に同一のIOLと比較して、光学部品の前部または後部における細胞成長をより抑制する。

【0016】

周辺端部と、交差する1つまたは複数の面は、好適には、約 45° ないし約 135° の範囲で、より好適には、約 60° ないし約 120° の範囲で交差する。1つの実施形態において、交差鈍角(90° より大きく、 180° より小さい)が形成される。こうした交差鈍角は、本発明によるIOLの光学部品の前方面および／または後方面の上、さらに／またはその上方における細胞移入または細胞成長を抑制することを効果的に支援する。

【0017】

極めて有用な実施形態において、前方面および後方面の少なくとも一方は、周辺端部から中央光軸に向かって延びる周辺領域を有する。この周辺領域は、好適には、実質的に平坦で、中央光軸に対して実質的に垂直であってもなくてもよい。好適には、前方面だけが、周辺端部から中央光軸に向かって延びる周辺領域を有し、この周辺領域は、実質的に平坦で、より好適には、中央光軸に対して実質的に垂直である。周辺領域は、好適には、少なくとも約0.1mm、より好適には、約2mmの半径寸法を有する。

【0018】

前方面と後方面の間の中央光軸に対して平行な光学部品の大きさは、周辺端部またはその近傍においてより小さく、例えば、周辺領域における大きさは、中央光軸における大きさよりも小さい。

【0019】

好適には、周辺端部および／または周辺領域は、中央光軸の境界を画する。前

(13)

特表2003-514614

方面および後方面は、ともに一般的な円形形状を有するが、長円または楕円などの他の形状を用いることができる。前方面および後方面の少なくとも一方は、周辺領域の半径方向内側に配置された、実質的に平坦でない追加的領域を有する。

【0020】

ここに開示された2つまたはそれ以上の特徴が互いに矛盾しない限り、これらの特徴のすべての組み合わせが、本発明の範囲に含まれる。

【0021】

同様の構成部品に対して同様の参照符号を付与した例示的な添付図面を見ながら以下の説明を参照すると、本発明ならびに本発明の追加的な特徴および利点がともに十分に理解される。

【0022】

(好適な実施形態の説明)

図1はIOL20を示し、これは、概略、光学部品22と固定部材24a, 24bを有する。この実施形態において、光学部品22は、眼球の網膜上またはその付近に光を集光する上で有効なものと考えられる。光軸26は、光学部品22の中心を光学部品の平面に対して通常横断する方向に通る。

【0023】

この実施形態において、光学部品22は、円形の平面形状を有し、光軸26に接近する両凸形状を有する。しかし、この構成は、単に例示的なものであって、他の構成または形状も採用することができる。光学部品22は、ポリメチルメタクリレートなどの硬い光学部品用として広く採用された材料、またはシリコン樹脂重合材料、アクリル樹脂重合材料、ヒドロゲル形成重合材料、およびこれらの混合材料などの、弾性を有し変形可能な光学部品用として広く知られた材料の任意のものを用いて構成することができる。

【0024】

この実施形態における固定部材24aおよび24bは、一般に、C字状で、光学部品13と一体である。しかし、固定部材24aおよび24bに関して、これは純粋に例示的であり、固定部材は、他の構成を有することもできるし、そして/または多様な従来方法のうちの任意の方法で光学部品22に固定された別の部

(14)

特許2003-514614

材であってもよい。換言すると、本発明のIOLを、一体の光学部品および固定部材を含む単一部品で構成してもよいし、光学部品に接続された2つまたはそれ以上の固定部材を含む3つまたはそれ以上の部品で構成してもよい。IOL20は、当業者により広く知られた従来技術を用いて形成することができる。

【0025】

ここで明確に開示しない場合、IOL20の一般的な構造的特徴は、ここで説明する他のIOLに対して適用される。

【0026】

図2は、先行技術によるIOLの光学部品30を示し、これは、光軸OA、凸状前方面AF、凸状後方面PF、および周辺端部32を有する。周辺端部32は、通常、円形状を有し、光学部品30の境界を画する一定の断面を有する。図示された光学部品30は、方形断面を有する種類のもので、細胞が光学部品30上に成長すること、つまり後囊混濁(PCO)として知られる症状を抑制する。周辺端部32は、光軸OAに対して平行な端部表面34と、前方端部角部36aおよび後方端部角部36bとを有する。さらに、前方ランド38aおよび後方ランド38bが、それぞれ、前方面AFおよび前方端部角部36a、後方面PFおよび後方端部角部36bの間において延びている。前方ランド38aおよび後方ランド38bは、光軸OAに対して実質的に垂直な方向に延びている。

【0027】

本出願において、前方(anterior)および後方(posterior)という用語は、一般的な意味で用いられており、前方(anterior)とは眼球の前側を意味し、後方(posterior)とは眼球の後側を意味する。本発明の眼内レンズに関する数多くの表面は、レンズの光軸に対する方向を示唆するために、「前向き(anteriorly-facing)」や「後向き(posteriorly-facing)」と表現される。説明する上で、光軸と平行な表面は、前向きでも後向きでもない。一方または他方に少しでも傾斜する表面は、その表面が向く方向により、レンズの前方側または後方側と特定することができる。

【0028】

図3は、本発明のIOLの光学部品40を図示し、これは好適な周辺端部42

(15)

特許2003-514614

を有する。光学部品40は、光軸OA、凸状前方面AF、および凸状後方面PFを有する。周辺端部42は、好適には、円形形状を有し、光学部品40の境界を画する一定の断面を有する。しかし、当業者ならば理解されるように、周辺端部42は、光学部品40の周囲全体に延びていなくてもよく、本発明による周辺端部構造体の組み合わせを含む択一的な周辺端部構造体が、周辺端部42に割り込んでいてもよい。

【0029】

凸状前方面AF、および凸状後方面PFに対する周辺端部42をより明確に図示するために、光学部品40が図示されている。前方側において、周辺端部42は、湾曲した、あるいは丸みを帯びた移行表面44を有し、この移行表面は、直線的で、光軸OAに対して実質的に垂直であることが好ましい前方周辺ランドまたは領域46に移行する。後方側において、不連続的な周辺端部角部50は、周辺ランドを介することなく、周辺端部42を後方面PFから分離する。端部角部50は、周辺端部42の後方の境界を規定する。周辺端部42は、さらに、後方端部角部50に隣接して、直線的で、光軸OAに対して実質的に平行な端部表面52と、丸みを帯びた移行表面44に隣接して、直線的で、光軸OAに対して平行でない前向き端部表面54とを有する。角度の浅い角部または不連続部56は、平行な端部表面52を平行でない端部表面54から分離する。

【0030】

この文脈において、「不連続部 (discontinuity)」という用語は、光学部品上の角部または周辺ラインとして視認可能な2つの端部表面間の移行部を意味する。当然に、すべての角部は半径を有するが、より丸みを帯びた領域とは異なり、独立したラインとして視認可能な角部だけが、この文脈における不連続部を有する。さらに、この文脈における「視認可能 (visible)」とは、裸眼または接眼鏡などの所定の低倍率の拡大デバイスを用いて見ることができるという意味である。すなわち、少なくとも本出願の図面で図示された拡大図に関して、この意味による角部は、2つの直線的な表面の間の交差部として定義される。周辺端部の角部における「不連続部」の別の効果は、不連続部を有さない実質的に同一の眼内レンズと比べて、眼から光学部品の前方または後方への細胞成長が、より十

(16)

特表2003-514614

分に抑制されることである。

【0031】

ここで用いられるように、さまざまな端部表面を示唆するための用語「直線的な (linear)」が、特定の端部の断面に見られるようなすべての事例において用いられる。すなわち、本発明のレンズは、一般に、円形であるので、周辺端部は、回転体の円形表面を有する。したがって、直線的な断面端部は、円筒表面または円錐表面を形成する。端部が光軸に対して平行である場合、表面は円筒状となる。一方、表面が光軸に対して平行でない場合、表面は円錐状となる。したがって、直線的な平行でない端部表面は、周辺端部の少なくとも一部に対して、円錐状となる。理解すべきことであるが、上述のように、本発明によるすべての特定のレンズが有する周辺部の周りの端部形状は、一定ではなく、ここに開示される端部表面は、レンズの周辺部全体の周りにおいて、必ずしも一定の形状で延びるように構成される必要はない。

【0032】

前向き周辺ランドまたは領域46が直線的で、光軸OAに対して実質的に垂直であるように図示されているが、他の構成も実施することができる。例えば、周辺ランド46が直線以外の、例えば、光学部品の中央平面を通る平面に対して凹状または凸状であってもよい。あるいは、周辺ランド46は、前方側に向かって、または前方側から遠ざかって傾斜していてもよい。さらに、湾曲表面および直線表面などの周辺ランド46を形成する1つ以上の表面があってもよい。

【0033】

図4および図5は、図3に示す光学部品40と実質的に同一の構成を有する2つの光学部品60aおよび60bを図示する。つまり、光学部品60aおよび60bの両方は、光軸OA、凸状前方面AF、凸状後方面PF、および周辺端部62aおよび62bをそれぞれ有する。周辺端部62aおよび62bは、それぞれ、丸みを帯びた移行表面64aおよび64bと、光軸OAに対して実質的に垂直な前方周辺ランド66aおよび66bと、後方端部角部70aおよび70bと、光軸OAに対して実質的に平行な端部表面72aおよび72bと、光軸OAに対して平行でない前向き端部表面74aおよび74bとを有する。

(17)

特表2003-514614

【0034】

図3、図4、および図5は、同様の構造を有し、光学的矯正値、すなわちジオプタ値の異なる大きさに依存して異なる寸法を有する光学部品を図示する。図3に示す光学部品40は、20の中間的な矯正ジオプタ値を有し、図4に示す光学部品60aは、10の矯正ジオプタ値を有し、光学部品60bは、30の矯正ジオプタ値を有する。これらの相対的なジオプタ値は、それぞれの相対的な凸の程度に反映されている。つまり、図4に示す最小のジオプタを有する光学部品40は、比較的に浅い凸状を有する前方面AFおよび後方面PFを有する。対照的に、図5に示すより大きいジオプタ値を有する光学部品60bは、前方面AFおよび後方面PFの両方に関して、より大きい凸の程度を有する。

【0035】

図3ないし図5に図示された例示的な光学部品の各周辺端部に関するさまざまな寸法が、図4および図5で与えられている。すなわち、各周辺端部の厚みが t 、平行端部表面の厚みが A 、平行でない端部表面の角度が θ 、そして移行表面の曲率半径が R として与えられる。

【0036】

以下の表は、図4および図5に示す光学部品60aおよび60bに関するこれらの寸法に対する例示的な値を示すものである。これらの寸法は、シリコン樹脂で形成された光学部品60aおよび60bに対して適したものであると考えられている。図3に示す光学部品40に関する寸法は、好適には、図5に示す光学部品60bの寸法と近似的に等しいものと理解される。同様に理解すべきことであるが、こうした特定の目的のいずれかを達成するために、必ずしもこの寸法すべてを選択する必要はないが、IOL内のちらつきおよびPCOを低減する限りにおいて、以下の寸法により、特定の利点を得られるものと考えられている。例えば、いくつかの寸法は、各IOLの製造を支援する上で好適である。

【0037】

表1は、アクリル樹脂からなる光学部品に対する例示的な値を示唆する。

【表1】

(18)

特表2003-514614

表1 シリコン樹脂製IOLに関する例示的寸法

l_1 (インチ)	l_2 (インチ)	A_1 (インチ)	A_2 (インチ)	θ_1	θ_2	R_1 (インチ)	R_2 (インチ)
0.023~ 0.027	0.012~ 0.014	0.002~ 0.007	0.002~ 0.007	13~ 17°	13~ 17°	0.001~ 0.003	0.004~ 0.006

【0038】

表2は、アクリル樹脂からなる光学部品に対する図4および図5に示す同様の寸法に関する例示的な値を示唆する。この場合、下付き文字「1」はジオプタ値が10である光学部品に関し、下付き文字「2」はジオプタ値が20または30である光学部品に関する。

【表2】

表2 アクリル樹脂製IOLに関する例示的寸法

l_1 (インチ)	l_2 (インチ)	A_1 (インチ)	A_2 (インチ)	θ_1	θ_2	R_1 (インチ)	R_2 (インチ)
0.015~ 0.019	0.013~ 0.017	0.002~ 0.007	0.002~ 0.007	13~ 17°	13~ 17°	0.004~ 0.008	0.004~ 0.008

【0039】

図3ないし図5から明らかなように、さまざまなレンズの光軸OAに沿った凸の程度は、ジオプタ値が大きくなるにつれて増大する（後方面、特に前方面は、より大きい凸の度合いを有する）。しかし、ある外科医は、ジオプタ倍率に関係なく、光軸においてほぼ同じ嵩または中央厚みを有する眼内レンズを好むことがある。これにより、外科医は、ジオプタの範囲全体において、同じ外科技術を用いることができる。したがって、本発明によれば、異なるジオプタ値を得るため

(19)

特表2003-514614

に、光学部品の全体の直径を変化させる。つまり、異なるジオプタ値を得るための眼内レンズの中央厚みは、直径によらず一定である。したがって、凸の度合いがより大きいレンズの直径を小さくして、中央厚みを小さくし、そしてより平坦なレンズの直径を中間値に大きくする必要がある。例えば、図3に示す中間的なジオプタ値を有する光学部品40の中央厚みに近づくように、図4に示すジオプタ値の低い光学部品60aの直径を大きくしてもよい。同様に、図3に示す光学部品40の中央厚みに近づくように、図5に示すジオプタ値の高い光学部品60bの直径を小さくしてもよい。

【0040】

このように本発明は、ジオプタ値の異なる一連の眼内レンズを実現し、このとき、光学部品の直径は、一般に、ジオプタ値に対して反比例的に（ただし、必ずしも1次関数的でなく）変化する。こうして、ほぼ同じ中央厚みを有する眼内レンズを外科医に提供することができ、移植手術をより一般化させ、予測可能にすることを支援できる。一連の眼内レンズの1つの具体例として、図3ないし図5に示す光学部品が含まれる。図4に示すジオプタ値のより小さいレンズ60aは、約6.25mmの直径を有し、図3に示す中間的なジオプタ値を有するレンズ40は、約6.0mmの直径を有し、図5に示すジオプタ値のより大きいレンズ60bは、約5.75mmの直径を有する。都合のよいことに、ジオプタ値のより小さいレンズに対して、直径を大きくすることは、人間の生理機能に合致するものである。つまり、ジオプタ値のより小さいレンズを必要とする人々は、より大きい眼球を有しており、ジオプタ値のより大きいレンズを必要とする人々は、より小さい眼球を有する傾向がある。

【0041】

図6は、図3に示す光学部品40の周辺端部の一部を示し、前方側から周辺端部に入射する複数の個別の光線80a, 80b, 80cを示している。周辺端部42を通る各光線の屈折／反射した経路が示され、周辺端部42から出射する各光線82a, 82b, 82cが示されている。

【0042】

図6は、反射光の強度を弱めるように、入射平行光線を拡散する周辺端部42

(20)

特表2003-514614

の好適な特徴を図示する。つまり、通常ならば、ほぼ元の強度で光軸方向に反射する光を、IOL内のちらつきを低減するために拡散させる。本発明は、湾曲した、あるいは丸みを有する表面44などの表面を、光軸に対して平行でない1つまたはそれ以上の端部表面54などの端部表面と組み合わせて用いる。図示された実施形態において、周辺端部42は、光軸に対して実質的に平行な端部表面52をさらに有する。前方側上の丸みを有する移行表面44と、これにつながる前向き端部表面54を組み合わせることにより、光学部品40内のちらつきが実質的に低減されるものと考えられている。

【0043】

図7ないし図9のそれぞれは、ちらつきを低減する構造を有するIOLの光学部品の半分を部分的に図示する。1つのデザインにおいて、従来式のレンズと比較して、光が周辺端部表面において光軸方向へ反射する確率が低減されるように、入射光は屈折する。別のデザインにおいて、入射光は、浅い入射角で内側の周辺端部表面において光軸方向でない方向へ反射し、従来式のレンズと比較して、光が他の端部表面において反射する確率が低減される。図7ないし図9に示すすべての光学部品は、光軸OA、凸状前方面AF、および凸状後方面PFを有する。

【0044】

図7に示す光学部品90は、直線的で、光軸OAに対して実質的に平行な第1の端部表面94と、直線的で、光軸OAに対して平行でない前向きの第2の端部表面96とを有する。図7に示す光学部品90の部分的な断面において、前向きの第2の端部表面96は、光軸OAに対して反時計方向(ccw)に傾斜している。端部表面94および96は、周辺端部92の中間部における不連続部98で連結している。後方端部角部100は、後方面PFから周辺端部92を分離し、前方端部角部102は、光軸に対して実質的に垂直な周辺ランド104から周辺端部を分離する。

【0045】

入射光線106は、周辺ランド104を通り、光学部品90内の第2の端部表面96において反射する。その結果、反射光線108は、光学部品90を通して

(21)

特表2003-514614

偏向し、第1の端部表面94に到達しない。このように、周辺端部92の領域において光学部品90に入射する光の大部分が、第2の端部表面96において比較的浅い入射角度で反射し、第1の端部表面94から光軸に向かって反射することはない。こうして、ちらつきが抑制される。この結果を得るために、前向き第2の端部表面96は、光軸OAに対して少なくとも約 10° 傾斜していることが好ましい。

【0046】

図8は、直線的で、光軸OAに対して平行でない単一の前向き端部表面114からなる周辺端部112を有する光学部品110を図示する。すなわち、光学部品110は、単一の円錐状の前向き端部表面114を有する。後方端部角部116は、後方面PFから端部表面114を分離し、前方端部角部118は、光軸OAに対して実質的に垂直な周辺ランド120から端部表面114を分離する。入射光線122は、周辺ランド120に入射し、光学部品110を貫通するように図示されている。端部表面114が前向きに傾斜しているため、光線は、光学部品110を貫通するとき、わずかに屈折するが、符号124で示すように、表面端部114において反射することはない。つまり、後方端部角部116は、前方端部角部118よりも半径方向の外側に配置され、周辺端部112の領域内に入射する光の大部分は、光学部品110の材料を単に通過することになる。この結果を得るために、前向き端部表面114は、光軸OAに対して少なくとも約 5° 傾斜していることが好ましい。

【0047】

図9は、図8に示す光学部品110と実質的に同様の光学部品130を図示し、この光学部品は、直線的で、光軸OAに対して平行でない単一の前向き端部表面134により形成された周辺端部23を有する。すなわち、光学部品130は、単一の円錐状の前向き端部表面134を有する。同様に、後方端部角部136は、後方面PFから周辺端部132を分離する。前方端部角部138は、前方面AFから周辺端部132を分離し、前方周辺ランドは存在しない。周辺端部132の領域を貫通する光線140の経路は、周辺端部表面において全く反射されないことを示している。前方側から光学部品130に入射する光の大部分は、光軸

(22)

特表2003-514614

OAに向かって反射することなく、光学部品を単に通過することとなる。この結果を得るために、前向き単部表面134は、光軸OAに対して少なくとも約5°傾斜していることが好ましい。

【0048】

図10ないし図13は、光軸に向かって光を反射するのではなく、光を周辺端部から半径方向の外側に伝播させるように構成された本発明による数多くの光学部品を図示する。これは、数多くの方法で実施でき、これらのすべての方法において、レンズ材料の屈折率に関する臨界角より小さい角度で、光学部品の内側から周辺端部に光を当てることができる。同様に、図10ないし図13に示す各光学部品は、光軸OA、凸状前方面AF、および凸状後方面PFを有する。

【0049】

図10および図11は、2つの実質的に同様の光学部品150a、150bを図示し、対応する部品符号が与えられている。各光学部品150a、150bは、直線的で、光軸OAに対して実質的に平行な端部表面154a、154bにより形成される周辺端部152a、152bを有する。後方端部角部156a、156bは、それぞれの後方面PFから端部表面154a、154bを分離する。光学部品150a、150bの両方は、先の尖った前方端部角部158a、158bを有し、これらの前方端部角部は、前方周辺ランド160a、160bから端部表面154a、154bを分離する。周辺ランド160a、160bは、直線的で、光軸OAに対して垂直でないものとして図示されているが、直線的でないランドも同様に機能し、入射光を拡散させることができることを理解すべきである。図10に示す光学部品150aの周辺ランド160aは、不連続部162において、前方面AFと合流する。一方、直線的で、光軸OAに対して実質的に垂直な周辺ランド164により、図11に示す光学部品150bの周辺ランド160bがその前方面AFと合流する。つまり、図11に示す光学部品150b上には、2つの周辺ランド160bおよび164が存在する。

【0050】

入射光166a、166bは、図10および図11において、各周辺ランド160a、160bに入射し、各光学部品150a、150bの材料を貫通し、端

(23)

特許2003-514614

部表面154a, 154bへ向かうように図示されている。周辺ランド160a, 160bが特定の角度で傾斜しているために、光線は、レンズ材料の屈折率に関する臨界角より小さい角度で、端部表面154a, 154bから出射する。したがって、端部表面154a, 154bにおいて反射するのではなく、光線は、出射光線168a, 168bとして図示されるように、周辺端部152a, 152bを貫通する。端部表面154a, 154bと周辺ランド160a, 160bとの間の傾斜角は、 α_1 および α_2 と示されている。これらの角度は、好適には、 90° 未満で、より好適には、約 45° ないし 88° の範囲内にあり、最も好適には、約 70° ないし 88° の範囲内にある。当然に、これらの範囲は、構成材料の屈折率により変化し得る。

【0051】

図12および図13は、同様の光学部品170a, 170bを図示し、これらの光学部品は、直線的で、光軸OAに対して平行でない後向き端部表面174a, 174bにより形成される周辺端部172a, 172bを有する。後方端部角部176a, 176bは、後方面PFから端部表面174a, 174bを分離する。図12に示す光学部品170a上において、前方端部角部178aは、周辺ランドを有さず、前方面AFから端部表面174aを分離する。対照的に、図13から分かるように、前方端部角部178bは、直線的で、光学部品170bの光軸に対して実質的に垂直な周辺ランドから、端部表面174bを分離する。周辺ランド180は、不連続部182において、前方面AFに連結される。

【0052】

前方端部角部178a, 178bの角度は、 β_1 および β_2 で図示されている。角度 β_1 の大きさは、前方面AFの凸の程度、および光軸OAに対する後向き端部表面174aの傾斜角度の両方に依存する。前方面AFは、多様に異なる凸の度合いを有していてもよいが、後向きの端部表面174aは、光軸OAに対して（図面において時計方向に）少なくとも 2° の傾斜角度を有する。したがって、角度 β_1 は、好適には、約 120° 未満であり、より好適には、 70° ないし 120° の範囲内にある。図13に示す角度 β_2 の大きさは、周辺ランド180の角度、および後向き端部表面174bの光軸OAに対する角度の両方に依存す

(24)

特表2003-514614

る。この周辺ランド180は、直線的で、光軸OAに対して垂直であるとして図示されているが、直線的でなく、平行でないランドも同様に機能することを理解する必要がある。好適には、後向き端部表面174bは、光軸OAに対して（図面において時計方向に）少なくとも 2° の傾斜角度を有する。したがって、角度 β_1 は、好適には、鋭角であり、より好適には、 30° ないし 88° の範囲内にある。当然に、これらの範囲は、構成材料の屈折率に依存して変化し得る。

【0053】

図12および図13は、入射する光線184a, 184bを図示し、これらの光線は、各光学部品170a, 170bの前方側の周辺端部172a, 172bに隣接したところで入射した後、光学部品の材料を貫通し、端部表面174aおよび174bで反射することなく、これらを貫通する。同様に、この現象は、光線が端部表面174aおよび174bに当たる角度に起因するもので、これらの角度は、レンズ構成材料の屈折率に関する臨界角よりも小さい。その結果、光線は、光軸OAに向かって反射することなく、周辺端部172a, 172bを単に通り返れることとなる。

【0054】

図14aは、本発明のさらなる実施形態によるIOL200を図示し、このIOLは、光学部品202と、これより半径方向外側に延びる複数の（ここでは1つしか図示しないが）固定部材204とを有する。図14bは、光学部品202の周辺端部領域の拡大図である。光学部品202は、同様に、光軸OA、凸状前方面AF、および凸状後方面PFを有する。

【0055】

図14bを参照すると、光学部品202は、直線的で、光軸OAに対して平行でない前向き端部表面208により形成される周辺端部206を有する。湾曲した、あるいは丸みを帯びた移行表面210により、直線的な端部表面208が凸状前方面AFとなめらかに調和する。鋭利な後方端部角部212は、直線的で、光軸に対して実質的に垂直な周辺ランド214から端部表面208を分離する。周辺ランド214は、不連続部216において、凸状後方面PFと合流する。図14aは、円形の後方端部角部212と一致する平面218を図示する。この平

(25)

特許2003-514614

面は、光学部品202を形成するために用いられる2つのモールド半身部分の間の分離ラインを示す。こうして、先の尖った周辺端部角部212をモールド半身部分の間に容易に形成することができる。

【0056】

図14aおよび図14bに示す実施形態は、上述のいくつかの好適な特徴を組み合わせたものを採用している。すなわち、図3ないし図5で示す実施形態に関して説明したように、丸みを帯びた移行表面210は、前方側から入射した光線を拡散する傾向がある。さらに、移行表面210を通過する光の一部が端部表面に当たらないように、そしてちらつきを抑制するために比較的に浅い入射角度で反射するように、端部表面208は傾斜を有する。

【0057】

図15ないし図17は、類似した形状を有する3つの光学部品の周辺端部を図示している。図15に示す光学部品220aは、直線的で、光軸に対して平行でない前向き表面222aにより形成された周辺端部と、鋭利な後方端部角部224aと、前方面AFと調和する丸みを帯びた前方移行表面226aとを有する。光軸に対して通常垂直な周辺ランド228aは、後方面PFと端部角部224aの間で延び、不連続部230aにおいて後方面PFと合流する。表面222aおよび周辺ランド228aの間に形成される角度は比較的に小さく、丸みを有する移行表面226aは、表面222aから外側方向にわずかに突出している。

【0058】

図16に示す光学部品220bの周辺端部は、同様に、直線的で、光軸に対して平行でない前向き表面222bと、鋭利な後方端部角部224bと、前方面AFと調和する丸みを帯びた前方移行表面226bとを有する。光軸に対して垂直でない周辺ランド228bは、後方面PFと端部角部224bの間で延びる。周辺ランド228bは、不連続部230bにおいて後方面PFと合流する。主に、表面222bの光軸に対する角度が表面222aのそれよりも浅いために、表面222bおよび周辺ランド228bの間に形成される角度は、図15に示す角度よりも若干大きい。

【0059】

(26)

特表2003-514614

図17に示す光学部品220cの周辺端部は、同様に、直線的で、光軸に対して平行でない前向き表面222cと、鋭利な後方端部角部224cと、前方面AFと調和する丸みを帯びた前方移行表面226cとを有する。光軸に対して垂直でない周辺ランド228cは、後方面PFと端部角部224cの間で延びる。周辺ランド228cは、不連続部230cにおいて後方面PFと合流する。光学部品220cは、光学部品220bと相当に類似しているが、凸の程度が若干小さい後方面PFを有する。

【0060】

図18は、鋸歯またはバッフルを含む端部表面242を有する光学部品240の周辺端部を図示する。端部表面242は、一般に、光学部品240の前方側に面するように配置され、ピーク246およびトラフ248を形成する複数の歯状ファセットまたは歯状表面244a、244bを有する。各歯状表面244aは、各歯の同じ側の他の表面と平行であり、同様に、各歯状表面244bは、各歯の他方側の他の表面に対して平行であることが好ましい。光学部品240の周辺端部は、後方端部角部250と、前方面AFと調和する丸みを帯びた移行表面252とを有する。光軸に対して通常垂直な周辺ランド254は、後方面PFと端部角部250の間で延びる。前方側から光学部品240の周辺端部に当たる光は、バッフルを有する端部表面242および丸みを有する移行表面を通過する際に、散乱または拡散される。これにより、光学部品240内のちらつきが抑制されやすくなる。加えて、端部表面242は、光軸に対して平行でない傾斜を有するので、光学部品240内の光線の一部は、この端部に当たることすらなく、ちらつきをいっそう低減することができる。

【0061】

直線的な後向き端部表面262を有する光学部品260が図19に図示されている。光学部品260の周辺端部は、端部表面262、前方面AFと調和する丸みを帯びた移行表面264、および狭小周辺ランド268に隣接する周辺端部角部266を有する。後向き端部表面262の利点は、図12および図13を参照して上述した通りで、主に、光が端部表面において内部反射するためではなく、光が端部表面を通過することに関係する。当然に、端部表面262において反射

(27)

特表2003-514614

するのではなく、端部表面を通り抜ける光は、ちらつきを生じさせない。加えて、丸みを有する移行表面264により、周辺端部に当たる光線を拡散させ、ちらつきをさらに低減しやすくなる。

【0062】

最後に、図20は、前方端部角部282および後方端部角部284の両方を有する光学部品280を図示する。後向き端部表面286は、前方端部角部282から頂部288まで延び、前向き端部表面290は、頂部288から後方端部角部284まで延びる。頂部288は、溝部の中点を形成し、結果として得られる断面形状は、分岐する舌部ようになる。一対の周辺ランド292a, 292bは、端部角部282, 284と、光学部品280の前方および後方面の間に延びる。周辺ランド292a, 292bは、好適には、光軸に対して垂直である。同様に、光軸に対して平行でない直線的な端部表面を形成することにより、光学部品280内のちらつきの低減が支援される。さらに、比較的に鋭利な端部角部282, 284により、光学部品280の前方側および後方側の両方において、細胞の成長を抑制することにより、PCOを抑えることができる。

【0063】

本発明による眼内レンズの周辺端部の幾何学的形状を、ちらつきおよびPCOを抑制するように設計することに加えて、端部、および端部付近の表面に「テキスチャ処理 (textured)」するか、「フロスト処理 (frosted)」して、周辺領域に当たる光を散乱させてもよい。こうした散乱により、端部のちらつきの低減が支援される。加えて、さまざまな幾何学的形状に組み合わせて、テキスチャを利用することにより、後囊混濁 (PCO) を抑制しやすくする。ここに一体のものとして統合される「副次的混濁を抑制するためのIOL」と題する米国特許第5, 693, 094号に開示されたような多様なテキスチャ療法を用いることができる。特定の実施形態に関して、シリコン樹脂からなるIOLは、好適には、後方面の周辺領域または中間ランドに加えて、少なくとも1つの端部表面上にテキスチャ／フロストを有する。一方、アクリル樹脂製IOLは、好適には、少なくとも1つの端部表面上に、そして好適には、光軸に対して平行な端部表面上にテキスチャ／フロストを有する。

(28)

特許2003-514614

【0064】

本発明の眼内レンズは、注入モールド成型、圧縮成型、旋盤加工、および粉碎処理などのさまざまな技術を用いて製造することができる。当業者ならば、本発明によるレンズを成型するために、どのようにモールド金型を形成し、または切断ツールをプログラムするか理解しているであろう。重要なことであるが、研磨プロセスにおいて、特定の光学部品に関するさまざまな角部または不連続部が、丸くならないように注意する必要がある。したがって、レンズを研磨する間、角部にマスクを付けるか、あるいは保護する必要がある。択一的には、マスクを付けないレンズを研磨した後、多様な端部表面をあらためてカットして鋭利な角部を形成する。

【0065】

再び図1を参照すると、任意の特定のレンズに関するPCOのリスクを低減する上で、固定部材24a、24bのデザインが重要な役割を果たすことができる。すなわち、囊が収縮するとき、レンズの後方端部角部の周囲において囊をシールするために、レンズが後囊に対して軸方向に十分動き、これに付随して後囊に対して付勢されるように、固定部材24a、24bを設計する必要がある。レンズに対する必要な後方付勢を与え得るさまざまな固定部材24a、24bが当業者により知られている。固定部材24a、24bの正確な構造は、全体的なレンズの直径、光学部品の直径、固定部材の角度、固定部材の材料の硬さ、固定部材のゲージ、固定部材の幾何学的形状、および固定部材がレンズに取り付けられる方法に依存して変化する。

【0066】

本発明によれば、細胞がカプセル状囊からIOL光学部品の上、および/またはその上方に成長または移入することを抑制するIOLを極めて効率よく提供することができる。さらに、このIOLによれば、断面図において、IOL光学部品の光軸に対して実質的に平行な周辺端部を有するレンズと比較して、ちらつき、とりわけ端部ちらつきが低減される。これらの利点は、容易に製造され、眼球内に挿入されるIOLを用いて実現される。こうしたIOLは、任意の適当な材料で形成することができ、有用な機能、および患者に対する実質的な利点を提供

(29)

特表2003-514614

することができる。

【0067】

さまざまな実施例および実施形態を参照しながら、本発明を説明してきたが、本発明はこれらに限定すべきではなく、添付クレームの範疇に含まれる範囲において、さまざまに実施することができることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明の教示内容に基づいて構成された1つの実施形態による眼内レンズ（IOL）の平面図である。

【図2】 図2は、先行技術によるIOLの光学部品の断面図である。

【図3】 図3は、本発明の例示的な実施形態によるIOLの中間的なジオブク値を有する光学部品の正面図である。

【図4】 図4は、本発明の別の例示的なIOLの小さいジオブク値を有する光学部品の正面図である。

【図5】 図5は、本発明の別の例示的なIOLの大きいジオブク値を有する光学部品の正面図である。

【図6】 図6は、図3に示すIOLの周辺端部領域の正面図であって、この領域を通過する複数の光線の経路を示す。

【図7】 図7は、光軸に対して平行な端部表面と、光軸に対して平行でない前向き端部表面と、光軸に対して垂直な前方周辺ランドとを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図8】 図8は、光軸に対して平行でない前向き端部表面と、光軸に対して垂直な前方周辺ランドとを有する本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図9】 図9は、光軸に対して平行でない前向き端部表面を有し、周辺ランドを有さない、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図10】 図10は、光軸に対して平行な端部表面と、光軸に対して垂直でない前方周辺ランドとを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図11】 図11は、光軸に対して平行な端部表面と、光軸に対して垂直

(30)

特許2003-514614

な垂直な前方周辺ランドと、光軸に対して垂直でない前方周辺ランドとを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図12】 図12は、光軸に対して平行でない後向き端部表面を有し、周辺ランドを有さない、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図13】 図13は、光軸に対して平行でない後向き端部表面と、光軸に対して垂直な前方周辺ランドとを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図14a】 図14aは、本発明によるIOLの半径方向の断面図であって、周辺端部から延びる固定部材を示す。

【図14b】 図14bは、図14aに示すIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図15】 図15は、光軸に対して平行でない前向き端部表面と、IOLの端部表面と前向き表面の間の丸みを帯びた移行表面と、後方周辺ランドとを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図16】 図16は、光軸に対して平行でない前向き端部表面と、IOLの端部表面および前向き表面の間の丸みを帯びた移行表面と、後方周辺ランドとを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図17】 図17は、光軸に対して平行でない前向き端部表面と、IOLの端部表面および前向き表面の間の丸みを帯びた移行表面と、後方周辺ランドとを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図18】 図18は、前向き端部表面に沿って配置されたバッフル構造を有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図19】 図19は、前向き端部表面と、IOLの端部表面と前向き表面の間の丸みを帯びた移行表面とを有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【図20】 図20は、前向き端部表面と後向き端部表面の両方を有する、本発明によるIOLの周辺端部領域の正面図である。

【符号の説明】

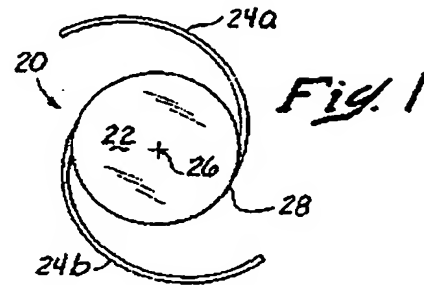
20, 30, 40… IOL、22…光学部品、24a, 24b…固定部材、26

(31)

特表2003-514614

…光軸、32…周辺端部、34…端部表面、36a…前方端部角部、36b…後方端部角部、38a…前方ランド、38b…後方ランド、44…移行表面、46…前方周辺ランド、50…周辺端部角部。

【図1】



(32)

特表2003-514614

【図2】

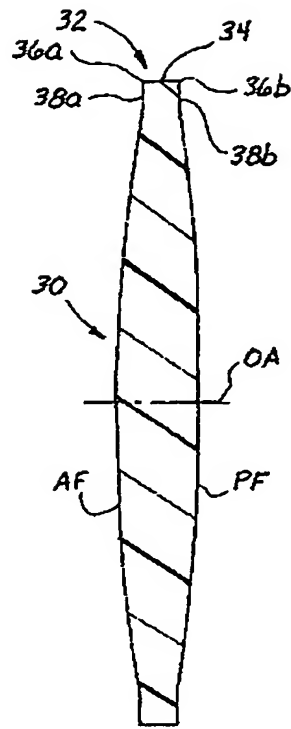


Fig. 2
PRIOR ART

(33)

特表2003-514614

【図3】

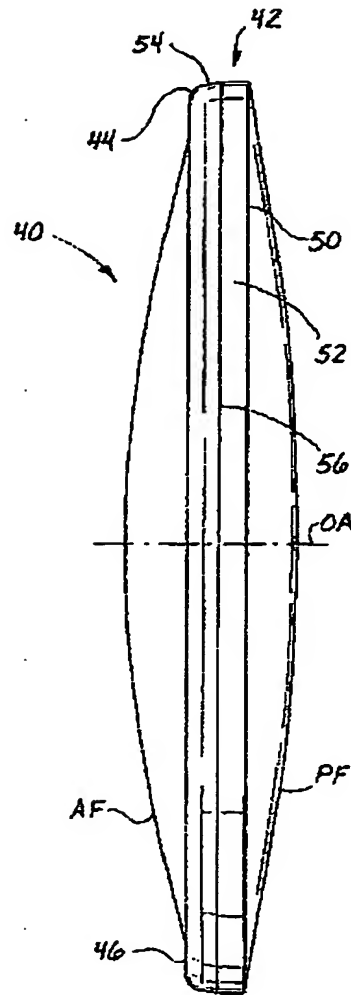
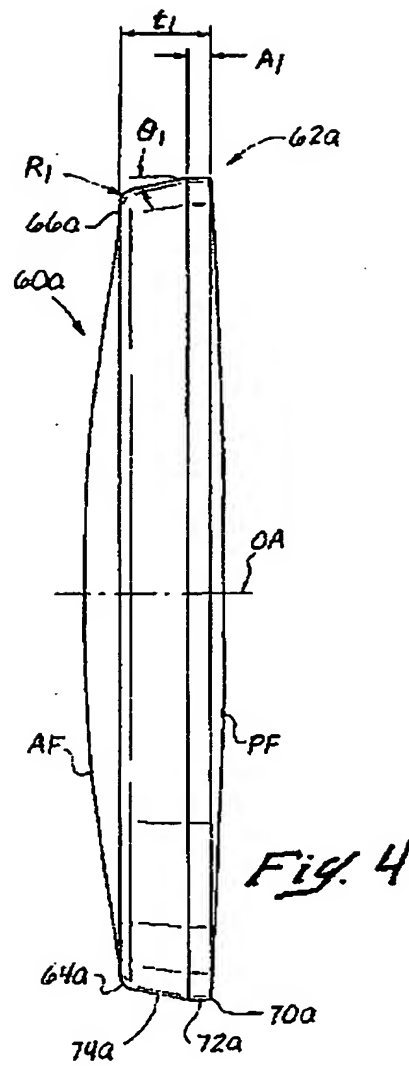


Fig. 3

(34)

特表2003-514614

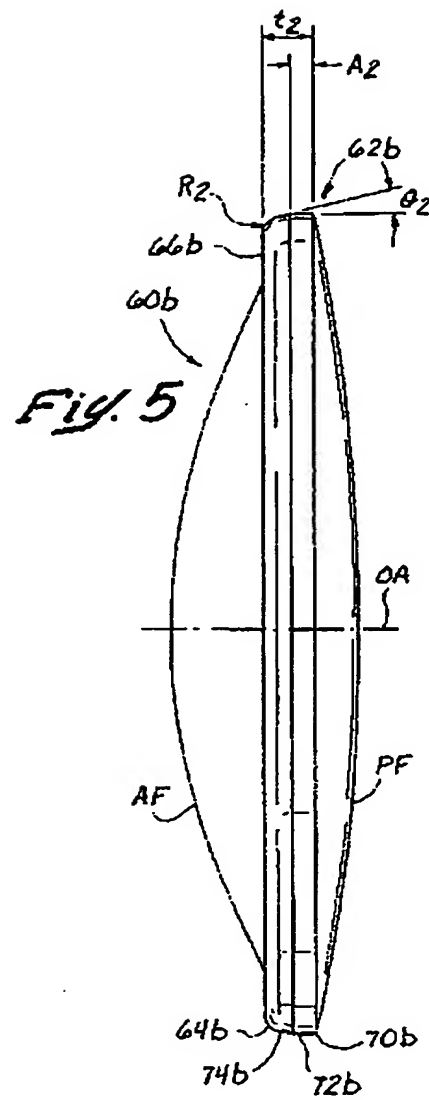
【図4】



(35)

特表2003-514614

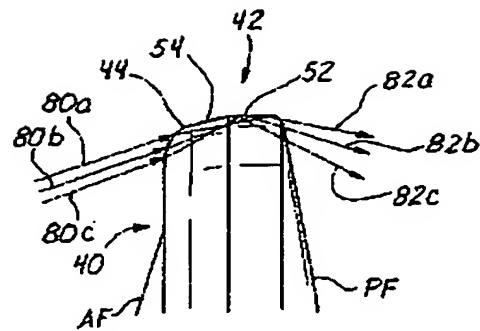
【図5】



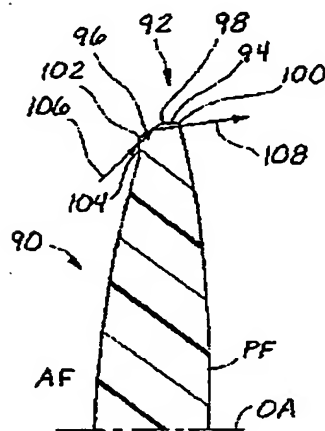
(36)

特表2003-514614

【図 6】

*Fig. 6*

【図 7】

*Fig. 7*

(37)

特表2003-514614

【図 8】

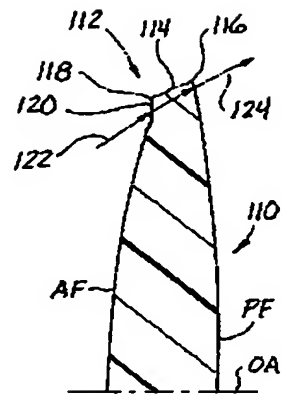


Fig. 8

【図 9】

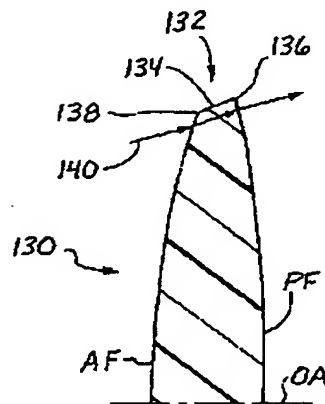
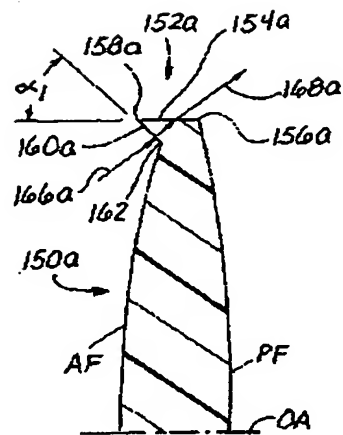


Fig. 9

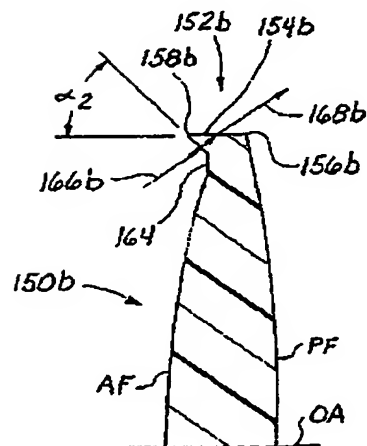
(38)

特表2003-514614

【図10】

*Fig. 10*

【図11】

*Fig. 11*

(39)

特許2003-514614

【図12】

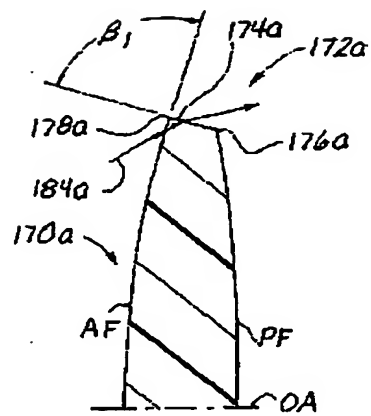


Fig. 12

【図13】

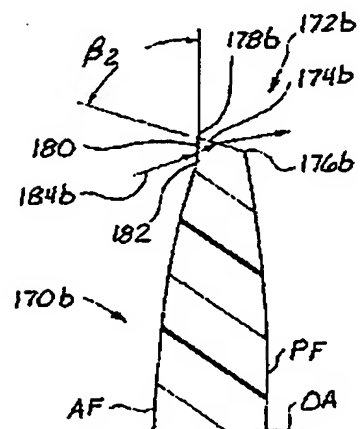


Fig. 13

(40)

特表2003-514614

【图 14 a】

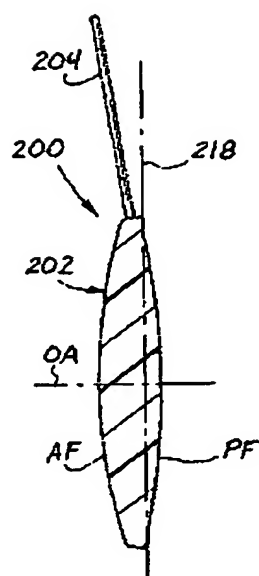
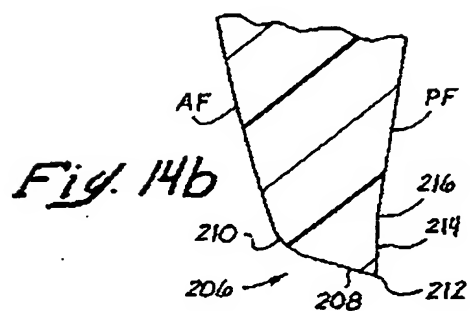


Fig. 14a

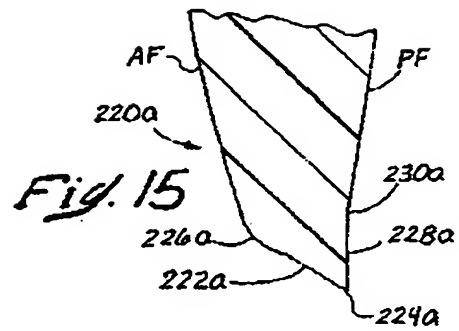
【図 14 b】



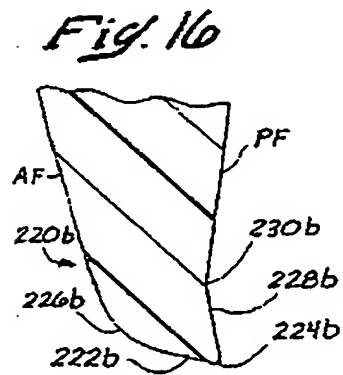
(41)

特表2003-514614

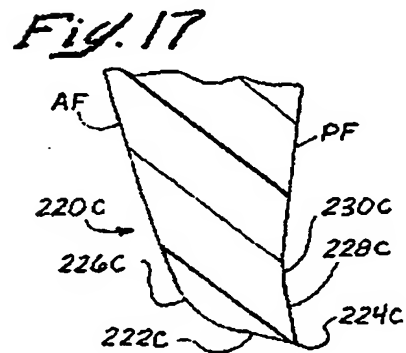
【図15】



【図16】



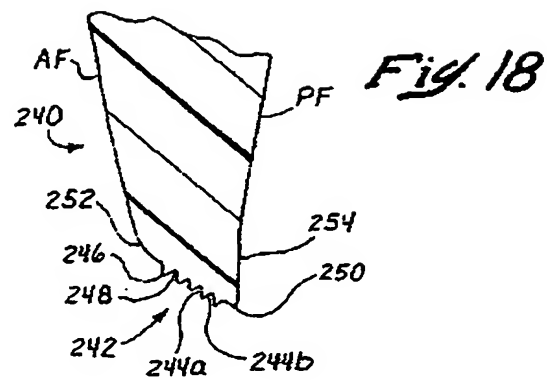
【図17】



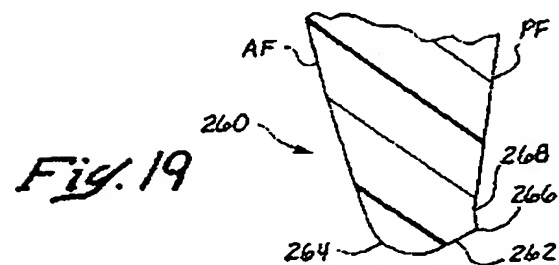
(42)

特表2003-514614

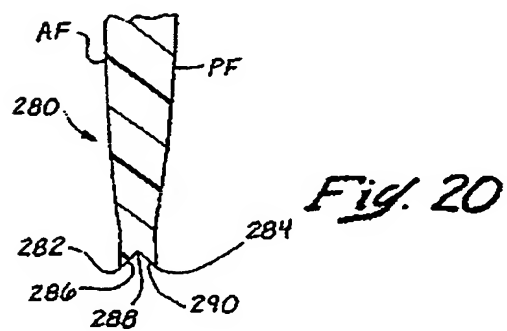
【図18】



【図19】



【図20】



(43)

特表2003-514614

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Appl. No.
PCT/US 00/31371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F2/16

According to International Patent Classification (IPC) in both national designations and PCT.

B. RELEAS SEARCHED

Database(s) searched (classification system followed by classification system)

IPC 7 A61F

Documentation searched other than machine documentation to the extent that such documents are included in the lists searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Describe document, with indication, where appropriate, of the document passages	Paragraphs cited in
X	US 4 738 680 A (W.S. HERMAN) 19 April 1988 (1988-04-19)	1-5, 11-14, 20, 21, 34, 35 22
A	abstract; figures	
X	EP 0 668 061 A (G.J. WOFFENDEN) 23 August 1995 (1995-08-23)	1-4, 11-13, 20, 34, 35, 37 19
A	abstract; figures 1, 3, 6 column 6, line 35 - line 46	
X	WO 83 01566 A (KOESTER CHARLES J.; DORN ANTHONY) 11 May 1983 (1983-05-11)	1-4, 8, 9, 11-13, 17, 19, 20, 34 7
A	abstract; figures 2A, 2B	

-/-

☒ Further documents are filed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents *

- *A* document defining the general state of the art which is not characterized as of particular relevance
- *B* earlier document has publication or other date subsequent to the date
- *C* document which may have certain priority claim(s) which is cited to establish the publication date as another criterion or otherwise reason not specified
- *D* document relating to an oral disclosure, test, exhibition or other event
- *E* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* first document published after the international filing date or priority date and has in common with the application the claim to introduce the product or process underlying the invention
- *X* document of previous relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step over the document is taken alone
- *Y* document of previous relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step over the document is combined with one or more other such documents, with limitations being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 March 2001

Date of mailing of the international search report

27 03 2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 5510, 1000 Luxembourg 2
L-1011 Luxembourg
Tel: (+352) 4600-7000, Telex: 31 661 epc ol
Fax: (+352) 4600-8000

Authorized officer

WOLF C.

3

Form PCT/ISA/210 (2nd ed.) (July 2000)

page 1 of 2

(44)

特表2003-514614

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Appl. No.
PCT/US 00/31371

C. (Continuation) COORDINATE CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Category of document, with address, where appropriate, of the applicant/patentee	Relevant to claim No.
X	EP 0 916 320 A (TASSIGNON MARIE JOSE B R DR) 19 May 1999 (1999-05-18)	1-3, 8, 9, 11-13, 17, 19, 20, 34, 37 29, 30, 32
A	abstract; figures	
A	FR 2 668 922 A (FRANCESCHI FRANCOIS) 18 May 1992 (1992-05-15)	14-16
X	abstract; figures	29, 30
A	US 5 549 670 A (C. YOUNG ET AL.) 27 August 1996 (1996-08-27) cited in the application	
A	EP 0 419 740 A (HANITA LENSES LTD) 3 April 1991 (1991-04-03) figure 3	22
A	US 4 781 717 A (GRENDAHL DENNIS T) 1 November 1988 (1988-11-01)	
X		29, 30
X	EP 0 599 457 A (IOLAB CORPORATION) 1 June 1994 (1994-06-01)	29, 30
A	abstract; figure 3	32, 33

3

* See PCT/US 00/31371 for details of the search.

page 2 of 2

(45)

特表2003-514614

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 00/31371

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos. _____ because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely: _____
2. ☐ Claims Nos. _____ because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically: _____
3. ☐ Claims Nos. _____ because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a), namely: _____

Box II Observations where entity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos. _____.
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims, it is covered by claims Nos. _____.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet) (July 1998)

(45)

特表2003-514614

International Application No. PCT/US 00/31373

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCTISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-28, 34-37

An IOL, with a peripheral edge having at least one surface with a linear cross-sectional configuration said surface being other than parallel to the central optical axis. The IOL being for placement in the capsular bag.

2. Claims: 29-33

An IOL with a peripheral edge including a linear edge surface (which is not necessarily other than parallel to the central optical axis), the IOL being for placement in the capsular bag.

(47)

特表2003-514614

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInt. Appl. No.
PCT/US 00/31371

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
US 4732680	A	19-04-1988	NONE
EP 568061	A	23-08-1995	AT 196414 T 15-10-2000 CA 2142558 A 18-08-1995 DE 69516865 D 26-10-2000 DE 69516865 T 22-02-2001 ES 2151023 T 15-12-2000 JP 8047504 A 20-02-1996 PL 307294 A 21-08-1995 US 5755786 A 26-05-1998
WO 8301566	A	11-05-1983	US 4710197 A 01-12-1987 AT 39614 T 15-01-1989 AU 8054687 A 11-02-1988 AU 8951782 A 18-05-1983 CH 656302 A 30-06-1986 DE 3249160 T 13-12-1984 DE 3279320 D 09-02-1989 EP 0092662 A 02-11-1983 GB 2119960 A.8 23-11-1983 IL 67111 A 29-04-1988 IT 1148443 D 03-12-1986 JP 58501933 T 17-11-1983 NL 8220322 T 01-09-1983 US 5074875 A 24-12-1991 US 5180389 A 19-01-1993
EP 0916320	A	19-05-1999	US 6027531 A 22-02-2000
FR 2668922	A	15-05-1992	AU 9037191 A 11-06-1992 DE 69104492 D 10-11-1994 DE 69104492 T 24-05-1995 EP 0558598 A 08-09-1993 ES 2065166 T 01-02-1995 WO 9208422 A 29-05-1992
US 5549670	A	27-03-1996	EP 0957826 A 24-11-1999 JP 11505453 T 21-05-1999 WO 9635397 A 14-11-1996 US 5693094 A 02-12-1997
EP 0419740	A	03-04-1991	NONE
US 4781717	A	01-11-1988	NONE
EP 599457	A	01-06-1994	AT 180159 T 15-06-1999 CA 2107189 A 29-03-1994 DE 69325000 D 24-06-1999 DE 69325000 T 16-12-1999 ES 2131097 T 16-07-1999 GR 93100386 A 31-05-1994 JP 3061712 B 10-07-2000 JP 6189986 A 12-07-1994 US 5693993 A 02-12-1997 US 5755786 A 26-05-1998 US 6045577 A 04-04-2000

PCT/US 00/31371 (2000/00000000) (US 00/31371)

(48)

特表2003-514614

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, G M, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, B Z, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, J P, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, R O, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 ダニエル・ジー・ブレイディ

アメリカ合衆国92675カリフォルニア州サ
ン・フアン・キャピストラーノ、サドル・
リッジ・ドライブ30127番

Fターム(参考) 4C097 AA25 BB01 CC01 EE13 SA04

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is an intraocular implant implantable in the eyeball which has a retina and a capsule-like sac. It is arranged in the capsule-like sac of eyeball, and has the optic constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball. An optic It has a central optical axis, a front field, the back side that counters substantially, and a circumference edge. A circumference edge At least one front face which has a linear cross-section configuration is included. This at least one front face It is not parallel to a central optical axis. Intraocular implant characterized by forming at least one circumference edge corner arranged at the discontinuity between a circumference edge and a front field, the front field that/or a circumference edge, and a back side cross further, and intersects a circumference edge, or a back side.

[Claim 2] It is an intraocular implant according to claim 1. Intraocular implant to which it is characterized by the thing which do not have at least one circumference edge corner, and which is substantially controlled more compared with the same intraocular implant that a cell grows up to be the anterior part or the back of an optic from an eyeball.

[Claim 3] It is an intraocular implant according to claim 1. Intraocular implant characterized by the thing which have an parallel circumference edge to a central optical axis, and for which a flicker in an eyeball is substantially reduced compared with the same intraocular implant.

[Claim 4] It is an intraocular implant according to claim 1. The field which intersects a circumference edge is an intraocular implant characterized by crossing by the obtuse angle.

[Claim 5] It is an intraocular implant according to claim 1. It has further the front land prolonged between the direction of forward, and a circumference edge. A front land is an intraocular implant characterized by extending perpendicularly to an optical axis.

[Claim 6] It is an intraocular implant according to claim 1. A circumference edge has further the shift front face which has a radius of circle in a front side. Intraocular implant to which a circumference edge corner is characterized by being formed only between a circumference edge and the crossing back side.

[Claim 7] It is an intraocular implant according to claim 6. A circumference edge is an intraocular implant characterized by having an parallel additional front face to an optical axis in a back side.

[Claim 8] It is an intraocular implant according to claim 1. A circumference edge is an intraocular implant characterized by including at least two front faces which have a linear configuration, receive mutually and incline.

[Claim 9] It is an intraocular implant according to claim 8. One side of at least two front faces is an intraocular implant characterized by the parallel thing to an optical axis.

[Claim 10] It is an intraocular implant according to claim 9. A circumference edge has further the shift front face which has a radius of circle in a front side. Intraocular implant to which a circumference edge corner is characterized by being formed only between a circumference edge and the crossing back side.

[Claim 11] It is an intraocular implant according to claim 1. At least one front face of a circumference edge is an intraocular implant characterized by demarcating the boundary of a central optical axis thoroughly substantially.

[Claim 12] It is an intraocular implant according to claim 1. Intraocular implant characterized by having further at least one holddown member used in case it connects with an optic and an

intraocular implant is fixed in an eyeball.

[Claim 13] It is an intraocular implant implantable in the eyeball which has a retina and a capsule-like sac. The optic which has the central optical axis which has been arranged in the capsule-like sac of eyeball, and was constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball, a front field, and the back side which counters substantially, It has the circumference edge which forms the outside edge of optic. A circumference edge In a cross-section configuration, it has the linear front face which is not parallel, and the back corner which forms the back boundary of a circumference edge to an optical axis. That cell grows up to be the anterior part or the back of an optic from an eyeball compares with the intraocular implant same on the real target which does not have a back corner. It is controlled more. Intraocular implant characterized by the thing which have an parallel circumference edge to a central optical axis, and for which a flicker in an eyeball is substantially reduced compared with the same intraocular implant.

[Claim 14] It is an intraocular implant according to claim 13. A circumference edge is an intraocular implant characterized by having a convex front face to the optical axis which forms the shift front face between a front field and a linear front face.

[Claim 15] It is an intraocular implant according to claim 14. Intraocular implant characterized by having further the circumference land prolonged between the direction of forward, and a back side.

[Claim 16] It is an intraocular implant according to claim 15. A circumference land is an intraocular implant characterized by the substantially vertical thing to an optical axis.

[Claim 17] It is an intraocular implant according to claim 13. The linear front face which is not parallel is the 1st linear front face to an optical axis. A circumference edge is an intraocular implant characterized by having the 2nd parallel linear front face further to an optical axis.

[Claim 18] It is an intraocular implant according to claim 17. A circumference edge is an intraocular implant characterized by having a convex front face to the optical axis which forms the shift front face between a front field and the 1st linear front face.

[Claim 19] It is an intraocular implant according to claim 17. The 1st linear front face is an intraocular implant characterized by generally inclining so that it may become positive.

[Claim 20] It is an intraocular implant according to claim 13. A circumference edge is an intraocular implant characterized by having at least two linear front faces which are not parallel to an optical axis.

[Claim 21] It is an intraocular implant according to claim 20. A circumference edge is an intraocular implant characterized by having a convex front face to the optical axis which forms the shift front face between a front field and one linear front face.

[Claim 22] It is an intraocular implant implantable in the eyeball which has a retina and a capsule-like sac. Optic which has the central optical axis which has been arranged in the capsule-like sac of an eyeball, and was constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball, a front field, and the back side which counters substantially Intraocular implant characterized by having the circumference edge which extends between the direction of forward, and a back side, and consists only of a conical surface.

[Claim 23] It is an intraocular implant according to claim 22. A conical surface is an intraocular implant generally characterized by the backward thing.

[Claim 24] It is an intraocular implant according to claim 23. A conical surface is an intraocular implant characterized by fully inclining to an optical axis so that the quantity of light including the circumference edge which consists only of an parallel front face to an optical axis which passes through a conical surface from an optic substantially as compared with the same intraocular implant may be increased.

[Claim 25] It is an intraocular implant according to claim 22. Intraocular implant characterized by having further the circumference land prolonged between the direction of forward, and a conical surface.

[Claim 26] It is an intraocular implant according to claim 25. Generally the conical surface is backward. Intraocular implant to which the circumference land which adjoins a conical surface and a conical surface is characterized by making an acute angle.

[Claim 27] It is an intraocular implant according to claim 22. A conical surface is an intraocular implant generally characterized by the positive thing.

[Claim 28] It is an intraocular implant according to claim 27. A conical surface is an intraocular

implant characterized by fully inclining to an optical axis so that the probability including the circumference edge which consists only of an parallel front face to an optical axis for the light in an optic to touch a conical surface substantially as compared with the same intraocular implant may be reduced.

[Claim 29] It is an intraocular implant implantable in the eyeball which has a retina and a capsule-like sac. The optic which has the central optical axis which has been arranged in the capsule-like sac of an eyeball, and was constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball, a front field, and a back side, The circumference edge which extends between the direction of forward, and a back side, and has the linear edge front face which has a terminal point by the front side in a front edge corner in a cross-section configuration, It has the front land which adjoins front edge corner. A linear edge front face and a linear front land The intraocular implant characterized by making an acute angle so that the quantity of light to which a linear edge front face and a front land make 90 degrees or the include angle beyond it, and which passes through a conical surface from an optic substantially as compared with the same intraocular implant may be increased.

[Claim 30] It is an intraocular implant according to claim 29. A linear edge front face is an intraocular implant characterized by the parallel thing to an optical axis.

[Claim 31] It is an intraocular implant according to claim 29. A linear edge front face is an intraocular implant which is a cone-like and is generally characterized by the backward thing.

[Claim 32] It is an intraocular implant according to claim 31. A front land is an intraocular implant characterized by the vertical thing to an optical axis.

[Claim 33] It is an intraocular implant according to claim 29. A front land is not vertical to an optical axis. Intraocular implant characterized by having the 2nd vertical front land further to the optical axis prolonged between the 1st front land and a front field.

[Claim 34] It is an intraocular implant implantable in the eyeball which has a retina and a capsule-like sac. The optic which has the central optical axis which has been arranged in the capsule-like sac of an eyeball, and was constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball, a front field, and a back side, The intraocular implant which is prolonged between the direction of forward, and a back side, and is characterized by having the circumference edge which has at least two linear edge front faces which are not level to an optical axis in a cross-section configuration.

[Claim 35] It is an intraocular implant according to claim 33. Two linear edge front faces are intraocular implants characterized by going mutually and inclining in the radial inside so that it may join in the crowning.

[Claim 36] It is an intraocular implant according to claim 33. Intraocular implant characterized by having further a linear edge front face and the shift front face which wore the radius of circle prolonged between the front fields of an optic.

[Claim 37] It is an intraocular implant according to claim 33. Intraocular implant characterized by having two linear edge front faces which receive mutually, and incline on the radial outside so that it may keep away, and the front edge corner and back edge corner of a circumference edge.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

(Background of invention)

About an intraocular implant (IOL), this invention is divided, controls that a cell imports or grows up to be IOL from an eye, and relates to IOL which reduces a flicker in an eye.

[0002]

When guaranteed according to a medical symptom, the intraocular implant is widely used, in order to permute by human being's natural eye. The thing of the eye known as a capsule-like sac or a back sac for which IOL is transplanted in a field in part is performed daily. After transplantation, I hear that the cell from an eye, especially the epithelial cell from a capsule-like sac tend to grow at the anterior part or the back of an optic of IOL, and the potential concern matter about specific IOL has them. The optic of IOL will be covered by this inclination and a field of view will be blocked according to it.

[0003]

The general therapy approach for this symptom is destroying the central field of a cell and a capsule-like sac using laser. Although this therapy approach is effective, laser is not expensive and cannot necessarily be used anywhere in the world. Not only for the cost which accompanies laser but for a certain patient, it is inconvenient and there is a risk of complication. Furthermore, the property of IOL may be affected by laser surgery.

[0004]

About IOL and a flicker resulting from the echo of the light especially in the edge of IOL, I hear that another potential concern matter after transplanting specific IOL needs to cope with it, and there is. Such a flicker is unpleasant for a patient and may lead also to taking out and permuting IOL.

[0005]

It is desirable to offer IOL which reduces a flicker to which a cell controls to grow up on IOL from an eye, and originates in IOL in/or an eyeball further.

[0006]

(Epitome of invention)

New IOL was discovered. The IOL controls efficiently the cell growth from an eye to the optic top of IOL, and division epithelial cell growth. This IOL is constituted so that a flicker, especially edge flicker in the eyeball resulting from existence of IOL may be reduced. IOL of this invention is easy in a design and a configuration, is manufactured easily, the technique of a formula is conventionally used for it, it can transplant or insert it into an eyeball, and a considerable advantage is acquired in case it is used within an eyeball.

[0007]

In the large mode of this invention, IOL of this invention is implantable in an eyeball, and has an optic including a central optical axis, a front field, the back side that counters and a circumference edge, or the edge front face between a front field and a back side. This optic is arranged in the capsule-like sac of an eyeball, and it is constituted so that light may be turned to the direction of the retina of an eyeball. In a very useful operation gestalt, it has two holddown members further suitably, and IOL has two long and slender holddown members connected since it was more suitably used in case IOL is fixed in an eyeball, at least one holddown member and.

[0008]

In a suitable mode, this invention offers an implantable intraocular implant in the eyeball which suppressed a flicker, and this intraocular implant is arranged in the capsule-like sac of an eyeball, and has the optic constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball. This optic has a central optical axis, a front field, the back side that counters, and a circumference edge. A circumference edge has at least one front face which has the linear cross-section configuration which is not parallel to a central optical axis. Furthermore, at least one circumference edge corner arranged at the discontinuity between a circumference edge and a front field, the front field that intersects a circumference edge, or a back side is formed by/or a circumference edge, and a back side crossing further. A circumference edge has the shift front face which has a radius of circle in a front side, and a circumference edge corner is formed only between a circumference edge and the crossing back side. Similarly, the circumference edge may have at least two linear front faces which receive mutually and incline, and at this time, it may arrange the linear front face of another side so that it may become parallel to an optical axis.

[0009]

another voice of this invention -- setting like, an intraocular implant implantable in the eyeball which suppressed a flicker is arranged in the capsule-like sac of an eyeball, and has the optic constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball. This optic has a central optical axis, a front field, and a back side. The outside edge of an optic is formed of a circumference edge, and a circumference edge has the linear front face which is not parallel, and the back corner which forms the back boundary of a circumference edge to an optical axis in a cross-section configuration. A flicker in an eyeball is reduced compared with an intraocular implant with the thing same on the real target which is controlled more and has an parallel linear circumference front face to a central optical axis which do not have a back corner suitably and which a cell grows up to be the anterior part or the back of an optic from an eyeball compared with the same intraocular implant substantially. This optic may have the circumference edge convex-like front face which forms the shift front face between a front field and a linear front face. The 2nd parallel linear front face may be prepared to an optical axis. Furthermore, the optic may have the 1st and 2nd linear front faces, the 1st linear front face is positive, and the 2nd linear front face is parallel to an optical axis.

[0010]

In still more nearly another operation gestalt of this invention, an intraocular implant is implantable in an eyeball, is arranged in the capsule-like sac of an eyeball, and has the optic constituted so that light might be turned to the direction of the retina of an eyeball. This optic is prolonged between a front field and a back side, and has the circumference edge which consists only of a conical surface. A conical surface may be backward, and substantially, as compared with the same intraocular implant, a conical surface fully inclines to an optical axis so that the quantity of light including the circumference edge which consists only of an parallel front face to an optical axis which passes through a conical surface from an optic may be increased. Alternatively, a circumference land is prolonged between a front field and a conical surface, the conical surface is backward and the circumference land which adjoins a conical surface and a conical surface makes an acute angle. In still more nearly another gestalt, a conical surface may be positive, and substantially, as compared with the same intraocular implant, a conical surface fully inclines to an optical axis so that the probability including the circumference edge which consists only of an parallel front face to an optical axis for the light in an optic to touch a conical surface may be reduced.

[0011]

Another mode of this invention is an intraocular implant containing the optic which has a central optical axis, a front field, and a back side. The circumference edge which extends between a front field and a back side has the linear edge front face which has a terminal point by the front side in a front edge corner in a cross-section configuration. Substantially, as compared with the same intraocular implant, a front land adjoins a front edge corner and, as for a linear edge front face and a front land, an acute angle is made so that the quantity of light to which a linear edge front face and a front land make 90 degrees or the include angle beyond it and which passes through a conical surface from an optic may be increased.

[0012]

In still more nearly another gestalt, this invention offers the intraocular implant which has the optic which forms an optical axis, a front field, and a back side. A circumference edge exists between a front field and a back side, and has at least two linear edge front faces which are not level to an optical axis in a cross-section configuration. These two linear edge front faces may go mutually, and may incline in the radial inside so that it may join in the crowning and both slots may be formed. Furthermore, two or more such slots can form a linear edge front face by adjoining. A positive edge front face and the shift front face which wore the radius of circle prolonged between the front fields of an optic may be formed further.

[0013]

The circumference edge of IOL of this invention may have in parallel the combination of the flat front face which is not parallel, or a flat front face and a bow front face to the bow front face and the optical axis. For example, when it has the bow configuration where a part of circumference edge continued substantially, the remaining part of another part, for example, a circumference edge, has a linear configuration in the direction of [between the front field of the optic which is not parallel, and a back side] to an optical axis.

[0014]

IOL of this invention suppresses a flicker in an eyeball as compared with a flicker which has [in / suitably / the direction of / between the front field of an optic, and a back side] an parallel (it is flat) circumference edge to an optical axis and which is substantially produced in the same IOL. To the transmitted light, a part of one or circumference edge [at least] beyond it, a part of front field near a circumference edge, and a part of partial side near a circumference edge may be selectively opaque at least, and they can suppress a flicker with the opacity. Such opacity is realizable by carrying out "frosting processing (frosted)" of the part where it could realize by the technique of arbitration, for example, the optic was chosen, or carrying out surface roughening physically or chemically.

[0015]

Furthermore, the crossing of at least one side of a circumference edge, and a front field and a back side or both forms the circumference corner or corner edge arranged at a circumference edge and the discontinuity between the crossing fields. Such a circumference corner is considered to be the sharp and sudden circumference corner which has ***** again, and controls effectively the cell transfer or cell growth from an eyeball to IOL. Suitably, IOL of this invention has the circumference corner which has one or such two dip, and controls more substantially the sharp and sudden cell growth in the anterior part or the back of an optic which does not have ***** again as compared with the same IOL.

[0016]

The range of one or more fields which intersect a circumference edge is about 45 degrees thru/or about 135 degrees, and they cross in about 60 degrees thru/or about 120 degrees more suitably. In one operation gestalt, a crossover obtuse angle (it is larger than 90 degrees and smaller than 180 degrees) is formed. Such a crossover obtuse angle supports effectively controlling a cell transfer or cell growth/or upper [its] further on the front field of the optic of IOL by this invention, and/or a back side.

[0017]

In a very useful operation gestalt, either [at least] a front field or a back side has the boundary region which extends toward a central optical axis from a circumference edge. It may be substantially flat suitably, and this boundary region may be substantially vertical to a central optical axis, or there may be. [no] It has suitably the boundary region where only a front field extends toward a central optical axis from a circumference edge, and this boundary region is substantially vertical to a central optical axis evenly and more suitably substantially. A boundary region has the radius dimension of about 2mm more suitably about 0.1mm at least.

[0018]

The magnitude of an parallel optic is [in / to the central optical axis between a front field and a back side / a circumference edge or its near] more small, for example, its magnitude in a boundary region is smaller than the magnitude in a central optical axis.

[0019]

Suitably, a circumference edge and/or a boundary region demarcate the boundary of a central optical

axis. Although both a front field and a back side have a general circular configuration, other configurations, such as an ellipse or an ellipse, can be used for them. Either [at least] a front field or a back side has the additional field which has been arranged inside [radial] a boundary region and which is not flatness substantially.

[0020]

Unless two or the description beyond it indicated here is mutually contradictory, all the combination of these descriptions is included under the category of this invention.

[0021]

If the following explanation is referred to looking at the instantiation-accompanying drawing which gave the same reference mark to the same component part, both the additional descriptions and advantages of this invention and this invention will fully be understood.

[0022]

(Explanation of a suitable operation gestalt)

Drawing 1 shows IOL20 and this has an outline, an optic 22, and holddown members 24a and 24b. In this operation gestalt, an optic 22 is considered to be an effective thing, when condensing light the retina top of an eyeball, or near the. It passes along an optical axis 26 in the direction which usually crosses the core of an optic 22 to the flat surface of an optic.

[0023]

In this operation gestalt, an optic 22 has a circular flat-surface configuration, and has both the convex configuration of approaching an optical axis 26. However, only and it can also adopt other configurations or configurations. [this configuration] [instantiation] An optic 22 can be constituted using the thing of the arbitration of the ingredient which has elasticity, such as an ingredient widely adopted as hard objects for optics, such as polymethylmethacrylate, or a silicone resin polymerization ingredient, an acrylic resin polymerization ingredient, hydrogel formation polymerization ingredients, and these charges of an admixture, and was widely known as a deformable object for optics.

[0024]

Generally, the holddown members 24a and 24b in this operation gestalt are C characters-like, and are an optic 13 and one. However, about holddown members 24a and 24b, this may be instantiation-like purely, a holddown member can also have other configurations, and you may be another member fixed to the optic 22 by the approach of the arbitration of/ or the various conventional approaches. If it puts in another way, IOL of this invention may be constituted from a detail part containing the optic and holddown member of one, and you may constitute from three or the components beyond it containing two or the holddown member beyond it connected to the optic. IOL20 can be formed using the conventional technique widely known by this contractor.

[0025]

When not indicating clearly here, the general structural description of IOL20 is applied to other IOL (s) explained here.

[0026]

Drawing 2 shows the optic 30 of IOL by the advanced technology, and this has an optical axis OA, the direction AF of convex forward, the direction PF of convex backward, and the circumference edge 32. The circumference edge 32 has a circular configuration and usually has the fixed cross section which demarcates the boundary of an optic 30. The illustrated optic 30 is the thing of a class which has a rectangular cross section, and controls that a cell grows on an optic 30, i.e., the symptom known as back sac turbidity (PCO). The circumference edge 32 has the parallel edge front face 34, and front edge corner 36a and back edge corner 36b to an optical axis OA. Furthermore, front land 38a and back land 38b are prolonged between the front field AF and front edge corner 36a, the back side PF, and back edge corner 36b, respectively. Front land 38a and back land 38b are substantially prolonged in the vertical direction to the optical axis OA.

[0027]

In this application, vocabulary called the front (anterior) and back (posterior) is used in general semantics, the front (anterior) means a before [an eyeball] side and back (posterior) means the backside [an eyeball]. Many front faces about the intraocular implant of this invention are expressed as "positive [positive (anteriorly-facing)]" and backward ["backward / backward

(posteriorly-facing) /"], in order to suggest the direction over the optical axis of a lens. Even when a front face parallel to an optical axis when explaining is positive, it is not backward, either. The front face which inclines on one side or another side can be specified a front [of a lens], or back side according to the direction which the front face turns to.

[0028]

Drawing 3 illustrates the optic 40 of IOL of this invention, and has the circumference edge 42 where this is suitable. An optic 40 has an optical axis OA, the direction AF of convex forward, and the direction PF of convex backward. Suitably, the circumference edge 42 has a circular configuration and has the fixed cross section which demarcates the boundary of an optic 40. However, the circumference edge 42 does not need to extend around [whole] the optic 40, and the alternative circumference edge structure including the combination of the circumference edge structure by this invention may be interrupting the circumference edge 42 so that I may be understood, if it is this contractor.

[0029]

The optic 40 is illustrated in order to illustrate more clearly the circumference edge 42 to the direction AF of convex forward, and the direction PF of convex backward. It has the shift roundish [the circumference edge 42 curved or wore on the front side] 44, and this shift front face is linear and a substantially vertical thing shifts to a desirable front circumference land or a desirable field 46 to an optical axis OA. In a back side, the nonsequential circumference edge corner 50 separates the circumference edge 42 from the back side PF through a circumference land. The edge corner 50 specifies the boundary behind the circumference edge 42. Further, the circumference edge 42 adjoins the back edge corner 50, it is linear, and it adjoins the parallel edge front face 52 and the shift roundish [wore] 44 substantially to an optical axis OA, is linear, and has the positive edge front face 54 which is not parallel to an optical axis OA. The shallow corner or the discontinuity 56 of an include angle separates the parallel edge front face 52 from the edge front face 54 which is not parallel.

[0030]

In this context, the vocabulary "discontinuity (discontinuity)" means the shift section between an edge and two front faces which can be checked by looking as the corner or circumference line on an optic. Naturally, although all corners have a radius, unlike roundish [wore more], only the corner which can be checked by looking as an independent line has the discontinuity in this context. Furthermore, it is the semantics in this context that it can regard as "a check by looking being possible (visible)" using the amplification device of predetermined low scale factors, such as the naked eye or an eyepiece. That is, the corner by this semantics is defined as an intersection between two linear front faces about the enlarged drawing illustrated with the drawing of this application at least. Another effectiveness of the "discontinuity" in the corner of a circumference edge is a thing which do not have discontinuity and for which the cell growth from an eye to the front or the back of an optic is more fully controlled compared with the same intraocular implant substantially.

[0031]

In all cases that are seen in the cross section of a specific edge, it is used [vocabulary / for suggesting various edge front faces / "linear / linear (linear) /"] so that it may be used here. That is, since the lens of this invention is generally circular, a circumference edge has the circular front face of body of revolution. Therefore, a linear cross-section edge forms a cylindrical surface or a conical surface. To an optical axis, an edge becomes cylindrical [a front face], when parallel. On the other hand, to an optical axis, as for a front face, a front face becomes cone-like, when not parallel. Therefore, the linear edge front face which is not parallel becomes cone-like to a part of circumference edge [at least]. Although it is what should be understood, the surrounding end shape of the periphery which all the specific lenses by this invention have is not fixed as mentioned above, and the edge front face indicated here does not need to be constituted so that it may not necessarily extend in a fixed configuration around the whole periphery of a lens.

[0032]

Other configurations can be carried out, although a positive circumference land or a field 46 is linear, and it is substantially illustrated to the optical axis OA so that vertically. For example, the circumference land 46 may be a concave or convex to the flat surface which passes other than a

straight line (for example, the central plane of worm gear of an optic). Or toward a front side, the circumference land 46 may keep away from a front side, and may incline. Furthermore, there may be one or more front faces which form the circumference lands 46, such as a bow front face and a straight-line front face.

[0033]

Drawing 4 and drawing 5 illustrate the optic 40 shown in drawing 3, and two optics 60a and 60b which have the same configuration substantially. That is, both optics 60a and 60b have an optical axis OA, the direction AF of convex forward, the direction PF of convex backward, and the circumference edges 62a and 62b, respectively. The circumference edges 62a and 62b have substantially the positive edge front faces 74a and 74b which are not parallel to the parallel edge front faces 72a and 72b and an optical axis OA to an optical axis OA with the vertical front circumference lands 66a and 66b and the back edge corners 70a and 70b to the shift roundish [wore] 64a and 64b and an optical axis OA, respectively.

[0034]

Drawing 3, drawing 4, and drawing 5 illustrate the optic which has the same structure and has a different dimension depending on the magnitude from which an optical correction value, i.e., a diopter value, differs. The optic 40 shown in drawing 3 has the in-between correction diopter value of 20, optic 60a shown in drawing 4 has the correction diopter value of 10, and optic 60b has the correction diopter value of 30. These relative diopter values are reflected in extent of each relative convex. that is, the optic 40 which has the minimum diopter shown in drawing 4 has the front field AF which is comparatively alike and has convex [shallow], and the back side PF. By contrast, optic 60b which has a large diopter value has extent of a larger convex about both the front field AF and the back side PF rather than it is shown in drawing 5.

[0035]

Various dimensions about each circumference edge of the instantiation-optic illustrated by drawing 3 thru/or drawing 5 are given by drawing 4 and drawing 5. That is, the thickness of t and a parallel edge front face is given for the thickness of each circumference edge, and the radius of curvature on theta and the front face of shift is given for the include angle on A and the front face of an edge which is not parallel as R.

[0036]

The following tables show the instantiation-value over these dimensions about the optics 60a and 60b shown in drawing 4 and drawing 5. It is thought that these dimensions are suitable to the optics 60a and 60b formed with silicone resin. The dimension about the optic 40 shown in drawing 3 is suitably understood to be the dimension of optic 60b shown in drawing 5 with an equal in approximation. Although it is what should be understood similarly, in order to attain either of such specific objects, it is not necessary to necessarily choose all these dimensions but, and as long as a flicker in IOL and PCO are reduced, to acquire a specific advantage is considered by the following dimensions. For example, some dimensions are suitable when supporting each manufacture of IOL.

[0037]

A table 1 suggests the instantiation-value over the optic which consists of acrylic resin.

[A table 1]

表1 シリコン樹脂製 IOL に関する例示的寸法

t_1 (インチ)	t_2 (インチ)	A_1 (インチ)	A_2 (インチ)	θ_1	θ_2	R_1 (インチ)	R_2 (インチ)
0.023~ 0.027	0.012~ 0.014	0.002~ 0.007	0.002~ 0.007	13~ 17°	13~ 17°	0.001~ 0.003	0.004~ 0.006

[0038]

A table 2 suggests the instantiation-value about the same dimension shown in drawing 4 and drawing 5 to the optic which consists of acrylic resin. In this case, as for an inferior letter "1", an inferior letter "2" is related with the optic which is 20 or 30 by the diopter value about the optic whose diopter value is 10.

[A table 2]

表2 アクリル樹脂製 I O Lに関する例示的寸法

t_1 (インチ)	t_2 (インチ)	Λ_1 (インチ)	Λ_2 (インチ)	θ_1	θ_2	R_1 (インチ)	R_2 (インチ)
0.015~ 0.019	0.013~ 0.017	0.002~ 0.007	0.002~ 0.007	13~ 17°	13~ 17°	0.004~ 0.008	0.004~ 0.008

[0039]

It increases as, as for extent of the convex in alignment with the optical axis OA of various lenses, a diopter value becomes large so that clearly from drawing 3 thru/or drawing 5 (a back side, especially a front field have the degree of a larger convex). However, a certain surgeon may like the intraocular implant which has the almost same ** or central thickness in an optical axis regardless of a diopter scale factor. Thereby, a surgeon can use the same surgery technique in the whole range of a diopter. Therefore, in order to acquire a different diopter value according to this invention, the diameter of the whole optic is changed. That is, the central thickness of the intraocular implant for acquiring a different diopter value bases on a diameter and is fixed. Therefore, the degree of a convex needs to make the diameter of a larger lens small, and it is necessary to make central thickness small and to make the diameter of a flatter lens large to a mean value. For example, the diameter of optic 60a with the low diopter value shown in drawing 4 may be enlarged so that the central thickness of the optic 40 which has the in-between diopter value shown in drawing 3 may be approached. The diameter of optic 60b with the high diopter value shown in drawing 5 may be made small so that similarly the central thickness of the optic 40 shown in drawing 3 may be approached.

[0040]

Thus, this invention realizes a series of intraocular implants from which a diopter value differs, and, generally the diameter of an optic changes in reverse proportion (it corrects and not necessarily functional the 1st order) to a diopter value at this time. In this way, can provide a surgeon with the intraocular implant which has the almost same central thickness, transplant surgery is made to generalize more, and it can support making prediction possible. As one example of a series of intraocular implants, the optic shown in drawing 3 thru/or drawing 5 is contained. The lens 40 which smaller lens 60a of the diopter value shown in drawing 4 has the diameter of about 6.25mm, and has the in-between diopter value shown in drawing 3 has the diameter of about 6.0mm, and larger lens 60b of the diopter value shown in drawing 5 has the diameter of about 5.75mm. Enlarging a diameter agrees to the smaller lens of a diopter value at human being's physiological function for it to be convenient. That is, people who need the smaller lens of a diopter value have the larger eyeball, and people who need the larger lens of a diopter value have the inclination to have a smaller eyeball.

[0041]

Drawing 6 shows a part of circumference edge of the optic 40 shown in drawing 3, and shows the beams of light 80a, 80b, and 80c according to two or more individuals which carry out incidence to a circumference edge from a front side. Refraction / reflected path of each beam of light passing through the circumference edge 42 is shown, and each beams of light 82a, 82b, and 82c which carry

out outgoing radiation from the circumference edge 42 are shown.

[0042]

Drawing 6 illustrates the suitable description of the circumference edge 42 which diffuses an incidence parallel ray so that the reinforcement of the reflected light may be weakened. That is, if it usually becomes, the light mostly reflected in the direction of an optical axis by the original reinforcement will be diffused in order to reduce a flicker in IOL. This invention curved or front faces, such as the front face 44 which has a radius of circle, are used for it combining edge front faces, such as one or the edge front face 54 beyond it which is not parallel, to an optical axis. In the illustrated operation gestalt, the circumference edge 42 has the parallel edge front face 52 further substantially to an optical axis. It is thought by combining the shift front face 44 which has a radius of circle on a front side, and the positive edge front face 54 connected with this that a flicker in an optic 40 is reduced substantially.

[0043]

Each of drawing 7 thru/or drawing 9 illustrates selectively the one half of the optic of IOL which has the structure of reducing a flicker. In one design, conventionally, as compared with the lens of a formula, incident light is refracted so that the probability for light to reflect in the direction of an optical axis in a circumference edge front face may be reduced. In another design, incident light is reflected in the direction which is not the direction of an optical axis in an inside circumference edge front face by the shallow incident angle, and the probability for light to reflect in other edge front faces is conventionally reduced as compared with the lens of a formula. All the optics shown in drawing 7 thru/or drawing 9 have an optical axis OA, the direction AF of convex forward, and the direction PF of convex backward.

[0044]

The optic 90 shown in drawing 7 is linear, to an optical axis OA, substantially, with the 1st parallel edge front face 94, is linear and has the 2nd positive edge front face 96 which is not parallel to an optical axis OA. In the partial cross section of the optic 90 shown in drawing 7, the 2nd positive edge front face 96 inclines counterclockwise (ccw) to an optical axis OA. The edge front faces 94 and 96 are connected by the discontinuity 98 in the pars intermedia of the circumference edge 92. The back edge corner 100 separates the circumference edge 92 from the back side PF, and the front edge corner 102 separates a circumference edge from the vertical circumference land 104 substantially to an optical axis.

[0045]

An incident ray 106 passes along the circumference land 104, and reflects it in the 2nd edge front face 96 in an optic 90. Consequently, a reflected ray 108 is deflected through an optic 90, and does not arrive at the 1st edge front face 94. thus, the great portion of light which carries out incidence to an optic 90 in the field of the circumference edge 92 is comparatively alike in the 2nd edge front face 96, it reflects by whenever [shallow incident angle], and does not reflect toward an optical axis from the 1st edge front face 94. In this way, a flicker is controlled. In order to obtain this result, as for the 2nd positive edge front face 96, it is desirable that about 10 degrees inclines at least to an optical axis OA.

[0046]

Drawing 8 is linear and illustrates the optic 110 which has the circumference edge 112 which consists of a single positive edge front face 114 which is not parallel to an optical axis OA. That is, an optic 110 has the single conic positive edge front face 114. The back edge corner 116 separates the edge front face 114 from the back side PF, and the front edge corner 118 separates the edge front face 114 from the vertical circumference land 120 substantially to an optical axis OA. Incidence of the incident ray 122 is carried out to the circumference land 120, and it is illustrated so that an optic 110 may be penetrated. Since the edge front face 114 inclines positively, when penetrating an optic 110, it is refracted slightly, but a beam of light is not reflected in the surface edge 114, as a sign 124 shows. That is, the back edge corner 116 will be arranged rather than the front edge corner 118 on the radial outside, and the great portion of light which carries out incidence into the field of the circumference edge 112 will only pass the ingredient of an optic 110. In order to obtain this result, as for the positive edge front face 114, it is desirable that about 5 degrees inclines at least to an optical axis OA.

[0047]

Drawing 9 illustrates the same optic 130 substantially with the optic 110 shown in drawing 8, and this optic is linear and it has the circumference edge 23 formed to the optical axis OA of the single positive edge front face 134 which is not parallel. That is, an optic 130 has the single conic positive edge front face 134. Similarly, the back edge corner 136 separates the circumference edge 132 from the back side PF. The front edge corner 138 separates the circumference edge 132 from the front field AF, and a front circumference land does not exist. It is shown that the path of the beam of light 140 which penetrates the field of the circumference edge 132 is not reflected at all in a circumference edge front face. An optic will only be passed, without reflecting the great portion of light which carries out incidence to an optic 130 toward an optical axis OA from a front side. In order to obtain this result, as for the positive single section front face 134, it is desirable that about 5 degrees inclines at least to an optical axis OA.

[0048]

Drawing 10 thru/or drawing 13 illustrate many optics by this invention constituted so that a radial outside might be made to spread light from a circumference edge rather than reflects light toward an optical axis. This can be carried out by many approaches, in all these approaches, is an include angle smaller than the critical angle about the refractive index of a lens ingredient, and can apply light to a circumference edge from the inside of an optic. Similarly, each optic shown in drawing 10 thru/or drawing 13 has an optical axis OA, the direction AF of convex forward, and the direction PF of convex backward.

[0049]

As for drawing 10 and drawing 11, two components signs which illustrate the same optics 150a and 150b substantially, and correspond are given. Each optics 150a and 150b are linear, and it has the circumference edges 152a and 152b substantially formed of the parallel edge front faces 154a and 154b to an optical axis OA. The back edge corners 156a and 156b separate the edge front faces 154a and 154b from each back side PF. Both optics 150a and 150b have the front edge corners 158a and 158b in which the point sharpened, and these front edge corners separate the edge front faces 154a and 154b from the front circumference lands 160a and 160b. Although the circumference lands 160a and 160b are linear and it is illustrated as a not vertical thing to the optical axis OA, the land which is not linear should function similarly and he should understand that incident light can be diffused. Circumference land 160 of optic 150a shown in drawing 10 a joins the front field AF in discontinuity 162. On the other hand, it is linear and circumference land 160 of optic 150b shown in drawing 11 b joins the front field AF by the vertical circumference land 164 substantially to an optical axis OA. That is, on optic 150b shown in drawing 11, two circumference lands 160b and 164 exist.

[0050]

In drawing 10 and drawing 11, incidence of the incident light 166a and 166b is carried out to each circumference lands 160a and 160b, and it penetrates the ingredient of each optics 150a and 150b, and it is illustrated so that it may go to the edge front faces 154a and 154b. Since the circumference lands 160a and 160b incline at an angle of specification, a beam of light is an include angle smaller than the critical angle about the refractive index of a lens ingredient, and carries out outgoing radiation from the edge front faces 154a and 154b. Therefore, it does not reflect in the edge front faces 154a and 154b, but a beam of light penetrates the circumference edges 152a and 152b so that it may be illustrated as outgoing radiation beams of light 168a and 168b. The tilt angles between the edge front faces 154a and 154b and the circumference lands 160a and 160b are indicated to be α_1 and α_2 . At less than 90 degrees, more suitably, these include angles are within the limits of about 45 degrees thru/or 88 degrees, and are within the limits of about 70 degrees thru/or 88 degrees. Naturally, these range may change with the refractive indexes of a component.

[0051]

Drawing 12 and drawing 13 illustrate the same optics 170a and 170b, and these optics are linear and it has the circumference edges 172a and 172b formed to an optical axis OA of the backward edge front faces 174a and 174b which are not parallel. The back edge corners 176a and 176b separate the edge front faces 174a and 174b from the back side PF. On optic 170a shown in drawing 12, front edge corner 178a does not have a circumference land, but separates edge surface 174a from the front field AF. By contrast, as shown in drawing 13, front edge corner 178b is linear, and separates

edge surface 174b from a vertical circumference land substantially to the optical axis of optic 170b. The circumference land 180 is connected with the front field AF in discontinuity 182.

[0052]

The include angle of the front edge corners 178a and 178b is illustrated by β_1 and β_2 . It depends for the magnitude of an include angle β_1 on whenever [extent / of the convex of the front field AF / , and tilt-angle / of backward edge surface 174a to an optical axis OA / both]. Although the front field AF may have the degree of a variously different convex, backward edge surface 174a has whenever [tilt-angle / of at least (setting on a drawing clockwise) 2 degrees] to an optical axis OA. Therefore, an include angle β_1 is less than about 120 degrees, and is within the limits of 70 degrees thru/or 120 degrees more suitably. It depends on both the include angle of the circumference land 180, and the include angle to the optical axis OA of backward edge surface 174b for the magnitude of the include angle β_2 shown in drawing 13 . Although this circumference land 180 is linear, and it is illustrated to the optical axis OA noting that it is vertical, he needs to understand that the land which is not [that it is not linear and] parallel functions similarly. Suitably, backward edge surface 174b has whenever [tilt-angle / of at least (setting on a drawing clockwise) 2 degrees] to an optical axis OA. Therefore, an include angle β_2 is an acute angle, and is within the limits of 30 degrees thru/or 88 degrees more suitably. Naturally, these range may change depending on the refractive index of a component.

[0053]

Drawing 12 and drawing 13 illustrate the beams of light 184a and 184b which carry out incidence, and after carrying out incidence of these beams of light in the place contiguous to the circumference edges 172a and 172b by the side of the front of each optics 170a and 170b, they penetrate these, without penetrating the ingredient of an optic and reflecting on the edge front faces 174a and 174b. Similarly, a beam of light originates in the include angle which hits the edge front faces 174a and 174b, and these include angles of this phenomenon are smaller than the critical angle about the refractive index of a lens component. Consequently, a beam of light will only pass through the circumference edges 172a and 172b, without reflecting toward an optical axis OA.

[0054]

Drawing 14 a illustrates IOL200 by the further operation gestalt of this invention, and this IOL has an optic 202 and two or more holddown members (here, only one is illustrated) 204 prolonged on the radial outside from this. Drawing 14 b is the enlarged drawing of the circumference edge field of an optic 202. An optic 202 has an optical axis OA, the direction AF of convex forward, and the direction PF of convex backward similarly.

[0055]

When drawing 14 b is referred to, an optic 202 is linear and it has the circumference edge 206 formed to an optical axis OA of the positive edge front face 208 which is not parallel. It curved or the linear edge front face 208 harmonizes with the direction AF of convex forward smoothly by the shift roundish [wore] 210. The sharp back edge corner 212 is linear, and separates the edge front face 208 from the vertical circumference land 214 substantially to an optical axis. The circumference land 214 joins the direction PF of convex backward in discontinuity 216. Drawing 14 a illustrates the flat surface 218 which is in agreement with the circular back edge corner 212. This flat surface shows the separation line between two mould half the body parts used in order to form an optic 202. In this way, the circumference edge corner 212 in which the point sharpened can be easily formed between mould half the body parts.

[0056]

What combined some above-mentioned suitable descriptions is used for the operation gestalt shown in drawing 14 a and drawing 14 b. That is, as the operation gestalt shown by drawing 3 thru/or drawing 5 was explained, the shift roundish [wore] 210 tends to diffuse the beam of light which carried out incidence from the front side. Furthermore, as for the edge front face 208, it has dip so that a part of light which passes through the shift front face 210 may not hit an edge front face, and it may reflect by whenever [shallow in comparison in order to control flicker incident angle].

[0057]

Drawing 15 thru/or drawing 17 are illustrating the circumference edge of three optics which have a similar configuration. Optic 220a shown in drawing 15 is linear, and has the circumference edge

formed to the optical axis of positive surface 222a which is not parallel, sharp back edge corner 224a, and front shift surface 226a which wore the radius of circle which harmonizes with the front field AF. To an optical axis, usually vertical circumference land 228a is prolonged between the back side PF and edge corner 224a, and joins the back side PF in discontinuity 230a. The include angle formed between surface 222a and circumference land 228a is small in comparison, and shift surface 226a which has a radius of circle projects slightly in the direction of an outside from surface 222a.

[0058]

Similarly, the circumference edge of optic 220b shown in drawing 16 is linear, and has positive surface 222b which is not parallel, sharp back edge corner 224b, and front shift surface 226b which wore the radius of circle which harmonizes with the front field AF to an optical axis. Circumference land 228b which is not vertical is prolonged between the back side PF and edge corner 224b to an optical axis. Circumference land 228b joins the back side PF in discontinuity 230b. The include angle formed between surface 222b and circumference land 228b since the include angle to the optical axis of surface 222b is shallower than that of surface 222a is mainly larger than the include angle shown in drawing 15 a little.

[0059]

Similarly, the circumference edge of optic 220c shown in drawing 17 is linear, and has positive surface 222c which is not parallel, sharp back edge corner 224c, and front shift surface 226c which wore the radius of circle which harmonizes with the front field AF to an optical axis. Circumference land 228c which is not vertical is prolonged between the back side PF and edge corner 224c to an optical axis. Circumference land 228c joins the back side PF in discontinuity 230c. Although optic 220c is fairly similar with optic 220b, it has the back side PF where extent of a convex is small a little.

[0060]

Drawing 18 illustrates the circumference edge of the optic 240 which has the edge front face 242 containing a serration or a baffle. Generally, the edge front face 242 is arranged so that the front side of an optic 240 may be faced, and it has two or more gear-tooth-like facet or gear-tooth-like front faces 244a and 244b which form a peak 246 and a trough 248. Each gear-tooth-like surface 244a is parallel to other front faces of the side with each same gear tooth, and, as for each gear-tooth-like surface 244b, it is desirable similarly that it is parallel to other front faces of the other side of each gear tooth. The circumference edge of an optic 240 has the back edge corner 250 and the shift front face 252 which wore the radius of circle which harmonizes with the front field AF. The usually vertical circumference land 254 is prolonged between the back side PF and the edge corner 250 to an optical axis. The light which hits the circumference edge of an optic 240 from a front side is scattered about or diffused in case it passes through the shift front face which has the edge front face 242 and radius of circle which have a baffle. As for this, a flicker in an optic 240 becomes is easy to be controlled. In addition, since the edge front face 242 has the dip which is not parallel to an optical axis, a part of beam of light in an optic 240 does not even have hitting this edge, and it can reduce a flicker further.

[0061]

The optic 260 which has the linear backward edge front face 262 is illustrated by drawing 19. The circumference edge of an optic 260 has the circumference edge corner 266 which adjoins the edge front face 262, the shift front face 264 which wore the radius of circle which harmonizes with the front field AF, and the narrow circumference land 268. The advantage of the backward edge front face 262 is as having mentioned above with reference to drawing 12 and drawing 13, and in order that light may carry out internal reflection in an edge front face, it is mainly related to light passing through an edge front face. The light which does not reflect in the edge front face 262, but naturally passes through an edge front face does not produce a flicker. In addition, the beam of light which hits a circumference edge is diffused by the shift front face 264 which has a radius of circle, and it further becomes easy to reduce a flicker.

[0062]

Finally, drawing 20 illustrates the optic 280 which has both the front edge corner 282 and the back edge corner 284. The backward edge front face 286 extends from the front edge corner 282 to a crowning 288, and the positive edge front face 290 extends from the crowning 288 to the back edge

corner 284. A crowning 288 forms the midpoint of a slot and the cross-section configuration acquired as a result becomes like branched tongue. The circumference lands 292a and 292b of a couple are prolonged between the edge corner 282,284, and the front of an optic 280 and a back side. The circumference lands 292a and 292b are vertical to an optical axis suitably. Similarly, the reduction of a flicker in an optic 280 is supported by forming the linear edge front face which is not parallel to an optical axis. Furthermore, in both by the side of the front of an optic 280, and back, PCO can be stopped by controlling growth of a cell by the edge corner 282,284 sharp in comparison.

[0063]

designing the geometry of the circumference edge of the intraocular implant by this invention so that a flicker and PCO may be controlled -- in addition, "texture processing (textured)" may be carried out to the front face an edge and near an edge, or "frosting processing (frosted)" may be carried out, and the light which hits a boundary region may be scattered. Reduction of a flicker of an edge is supported by such dispersion. In addition, back sac turbidity (PCO) is made easy to control by combining with various geometry and using texture. Various texture therapies which were indicated by U.S. Pat. No. 5,693,094 entitled "IOL for controlling secondary turbidity" integrated as a thing of one here can be used. In addition to the boundary region or medium land of a back side, IOL which consists of silicone resin has texture/frosting on at least one edge front face suitably about a specific operation gestalt. on the other hand -- IOL made of acrylic resin -- suitable -- an at least one edge front-face top -- and it has texture/frosting on an parallel edge front face to an optical axis suitably.

[0064]

The intraocular implant of this invention can be manufactured using various techniques, such as impregnation mould molding, compression molding, engine-lathe processing, and grinding processing. Probably, he understands how mould metal mold is formed or a cutting tool is programmed, in order to cast the lens by this invention, if it is this contractor. Although it is important, in a polish process, the specific various corners or discontinuity about an optic need to warn against becoming round. Therefore, while grinding a lens, it is necessary to attach a mask to a corner or to protect. After grinding alternatively the lens which does not attach a mask, various edge front faces are cut anew and a sharp corner is formed.

[0065]

If drawing 1 is referred to again, when reducing the risk of PCO about the specific lens of arbitration, the design of holddown members 24a and 24b can play an important role. That is, when a sac contracts, in order to carry out the seal of the sac in the perimeter of the back edge corner of a lens, it is necessary to design holddown members 24a and 24b so that a lens may move to shaft orientations enough to a back sac and may be energized to a back sac along with this. Various holddown members 24a and 24b which can give the required back energization to a lens are known by this contractor. The exact structure of holddown members 24a and 24b changes depending on the diameter of an overall lens, the diameter of an optic, the include angle of a holddown member, the hardness of the ingredient of a holddown member, the gage of a holddown member, the geometry of a holddown member, and the approach by which a holddown member is attached in a lens.

[0066]

According to this invention, IOL which controls that a cell grows or imports into an IOL optic top and/or its upper part from a capsule-like sac can be offered very efficiently. Furthermore, in a sectional view, as compared with the lens which has an parallel circumference edge substantially to the optical axis of an IOL optic, it flickers and, according to this IOL, an edge flicker is especially reduced. These advantages are manufactured easily and realized using IOL inserted into an eyeball. Such IOL can be formed with the suitable ingredient of arbitration, and can offer a useful function and the substantial advantage to a patient.

[0067]

Although this invention has been explained referring to various examples and an operation gestalt, please understand that this invention can be variously carried out in the range which should not limit to these but is included under the category of an attachment claim.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the top view of the intraocular implant (IOL) by one operation gestalt

constituted based on the content of instruction of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is the sectional view of the optic of IOL by the advanced technology.

[Drawing 3] Drawing 3 is the front view of the optic which has the in-between diopter value of IOL by the instantiation operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] Drawing 4 is the front view of the optic which has the small diopter value of another instantiation-IOL of this invention.

[Drawing 5] Drawing 5 is the front view of the optic which has the large diopter value of another instantiation-IOL of this invention.

[Drawing 6] Drawing 6 is the front view of the circumference edge field of IOL shown in drawing 3, and shows the path of two or more beams of light of passing through this field.

[Drawing 7] Drawing 7 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has a vertical front circumference land to the positive edge front face which is not parallel, and an optical axis to an parallel edge front face and an optical axis to an optical axis.

[Drawing 8] Drawing 8 is the front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has a vertical front circumference land to the positive edge front face which is not parallel, and an optical axis to an optical axis.

[Drawing 9] Drawing 9 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the positive edge front face which is not parallel to an optical axis, and does not have a circumference land.

[Drawing 10] Drawing 10 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the front circumference land which is not vertical to an parallel edge front face and an optical axis to an optical axis.

[Drawing 11] Drawing 11 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the front circumference land which is not vertical to a vertical vertical front circumference land and an optical axis to an parallel edge front face and an optical axis to an optical axis.

[Drawing 12] Drawing 12 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the backward edge front face which is not parallel to an optical axis, and does not have a circumference land.

[Drawing 13] Drawing 13 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has a vertical front circumference land to the backward edge front face which is not parallel, and an optical axis to an optical axis.

[Drawing 14 a] Drawing 14 a is the sectional view of IOL radial [by this invention], and shows the holddown member prolonged from a circumference edge.

[Drawing 14 b] Drawing 14 b is the front view of the circumference edge field of IOL shown in drawing 14 a.

[Drawing 15] Drawing 15 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the positive edge front face which is not parallel, the edge front face of IOL, the shift front face which wore the radius of circle between positive front faces, and a back circumference land to an optical axis.

[Drawing 16] Drawing 16 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the positive edge front face which is not parallel, the shift front face which wore the radius of circle between the edge front face of IOL, and a positive front face, and a back circumference land to an optical axis.

[Drawing 17] Drawing 17 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the positive edge front face which is not parallel, the shift front face which wore the radius of circle between the edge front face of IOL, and a positive front face, and a back circumference land to an optical axis.

[Drawing 18] Drawing 18 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has the baffle structure arranged along a positive edge front face.

[Drawing 19] Drawing 19 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has a positive edge front face, and the edge front face of IOL and the shift front face which wore the radius of circle between positive front faces.

[Drawing 20] Drawing 20 is a front view of the circumference edge field of IOL by this invention which has both a positive edge front face and a backward edge front face.

[Description of Notations]

20, 30, 40 [-- An optical axis, 32 / -- A circumference edge 34 / -- An edge front face 36a / -- A front edge corner, 36b / -- A back edge corner, 38a / -- A front land 38b / -- A back land 44 / -- A shift front face 46 / -- A front circumference land, 50 / -- Circumference edge corner.] -- IOL, 22 -- An optic, 24a, 24b -- A holddown member, 26

[Translation done.]

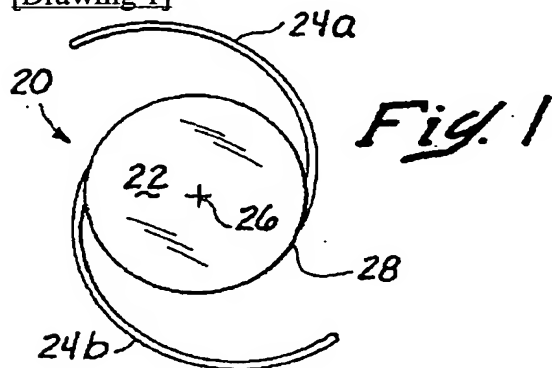
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

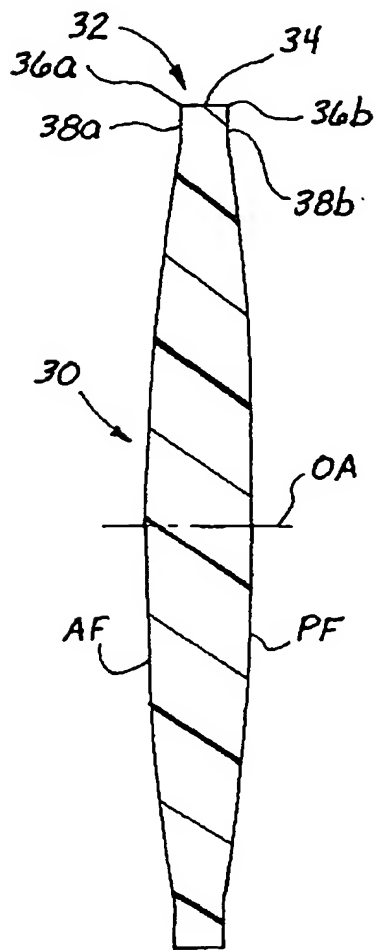
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

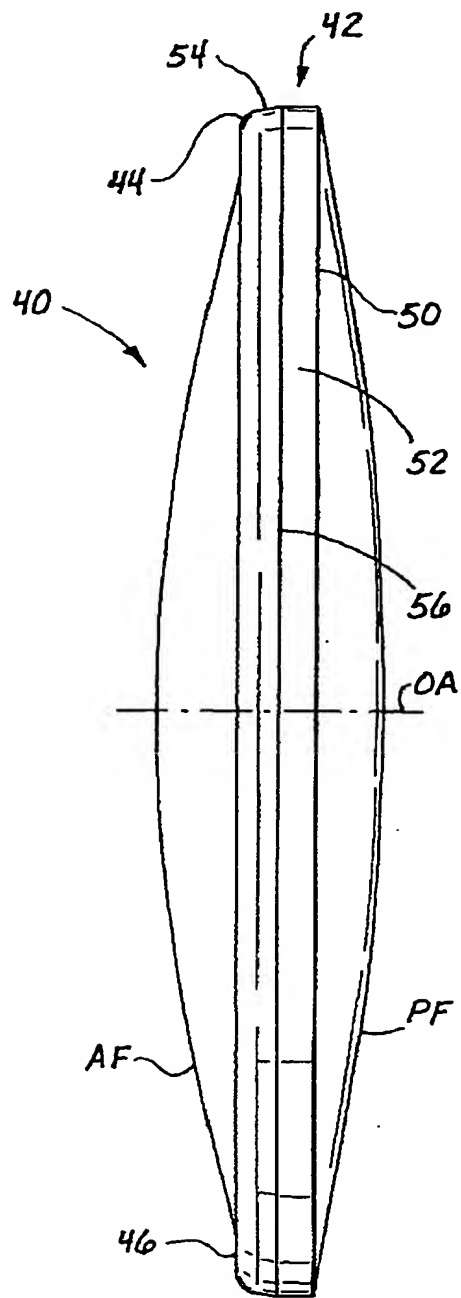
[Drawing 1]



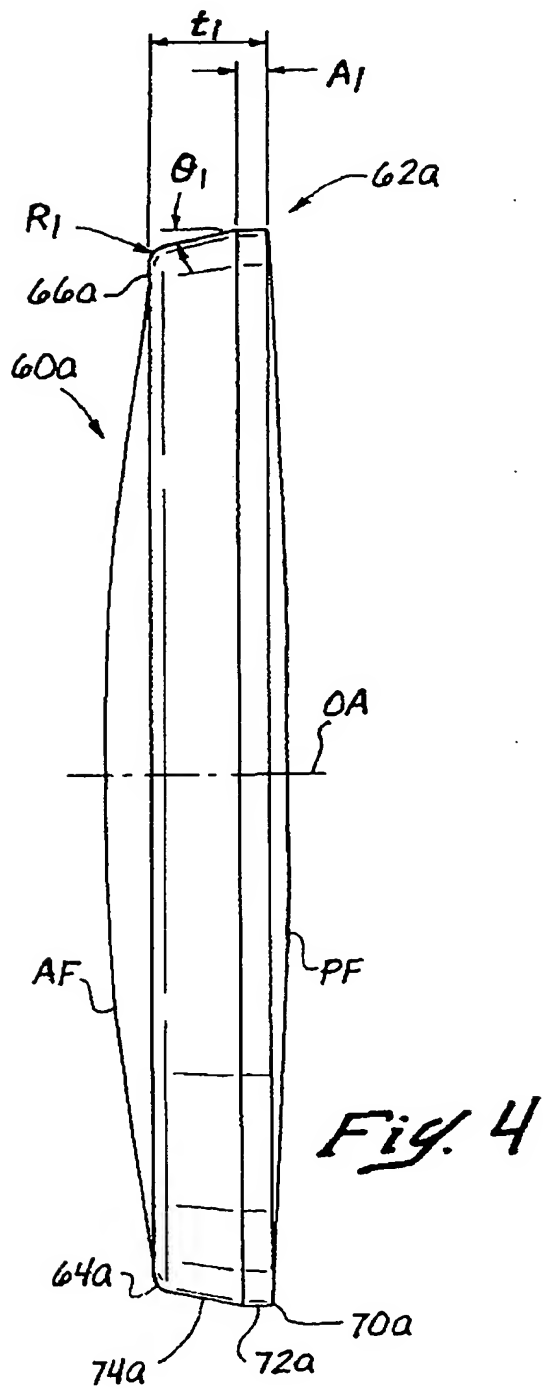
[Drawing 2]



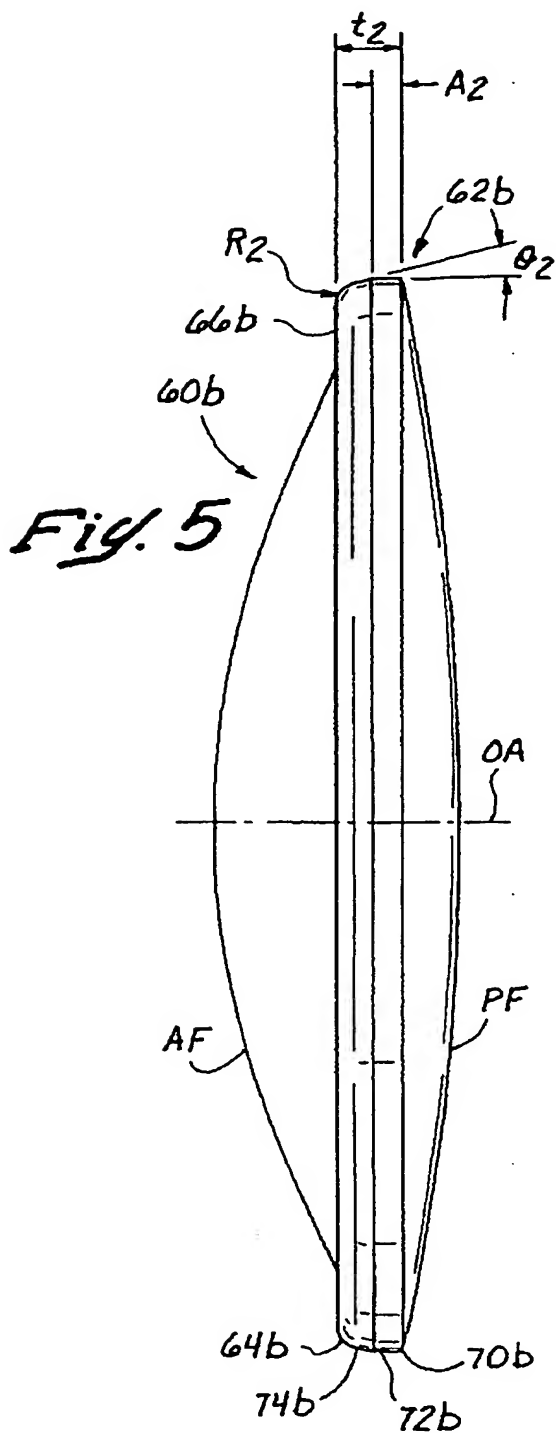
[Drawing 3]

*Fig. 3*

[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]

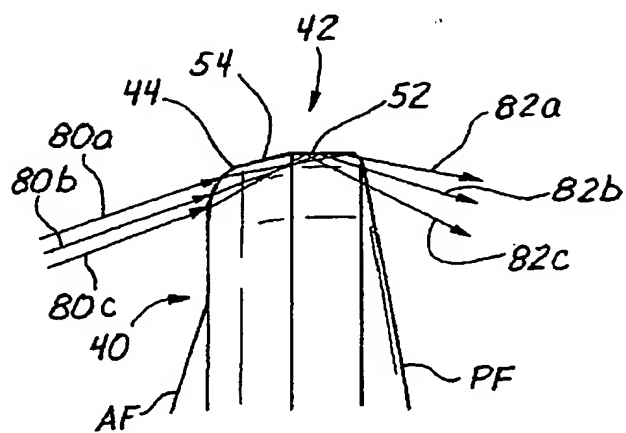


Fig. 6

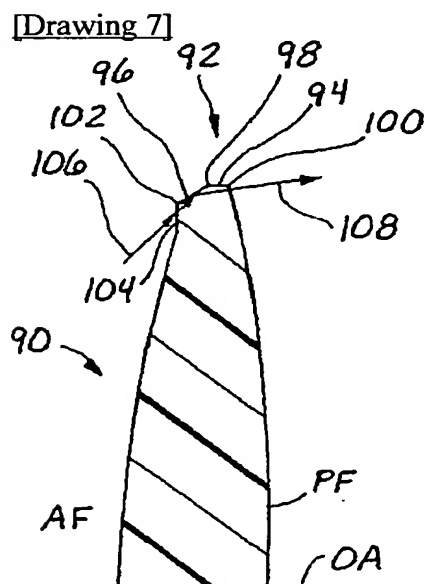
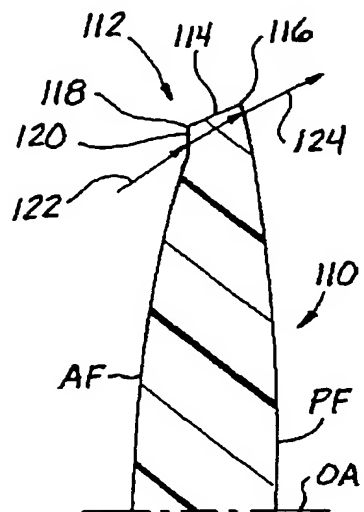
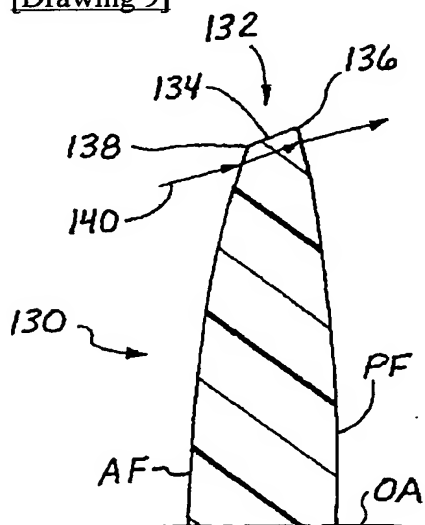


Fig. 7

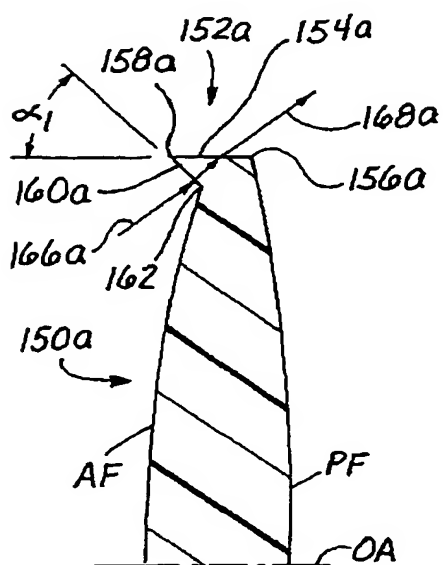
[Drawing 8]

*Fig. 8*

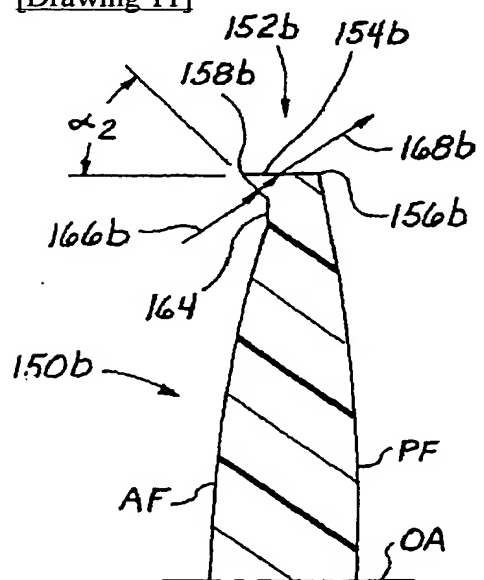
[Drawing 9]

*Fig. 9*

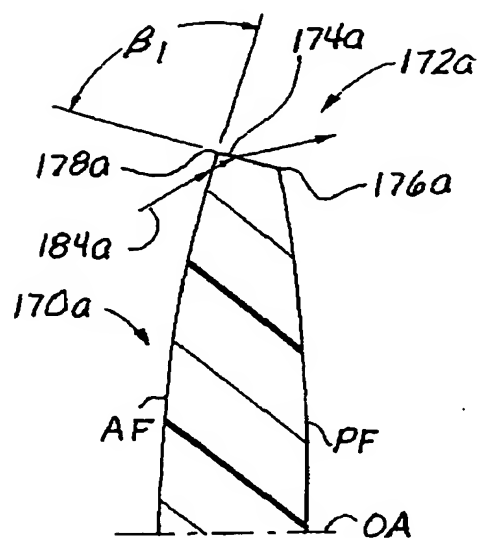
[Drawing 10]

*Fig. 10*

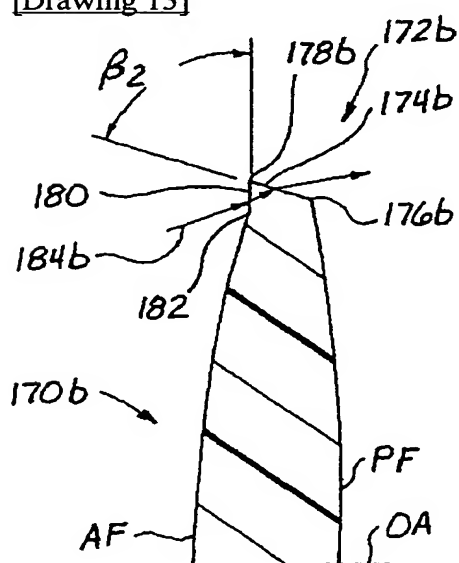
[Drawing 11]

*Fig. 11*

[Drawing 12]

*Fig. 12*

[Drawing 13]

*Fig. 13*

[Drawing 14 a]

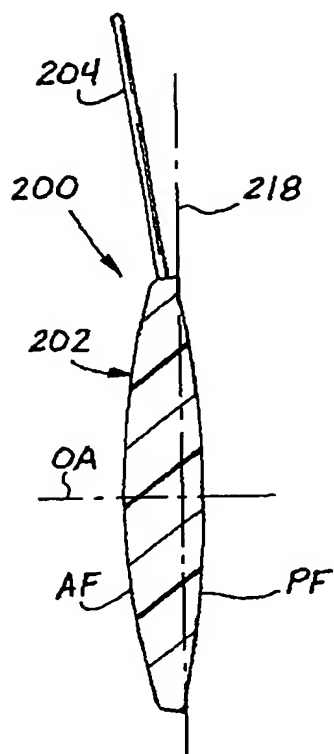


Fig. 14a

[Drawing 14 b]

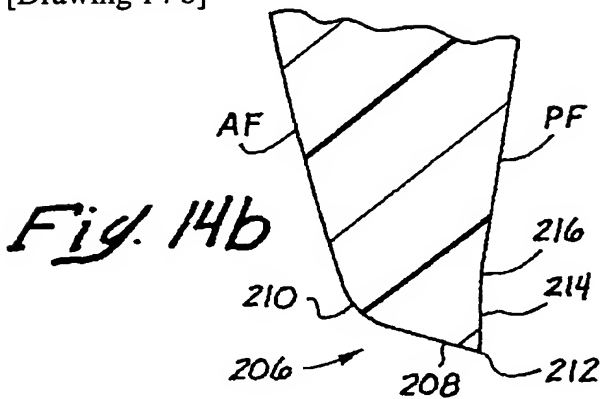


Fig. 14b

[Drawing 15]

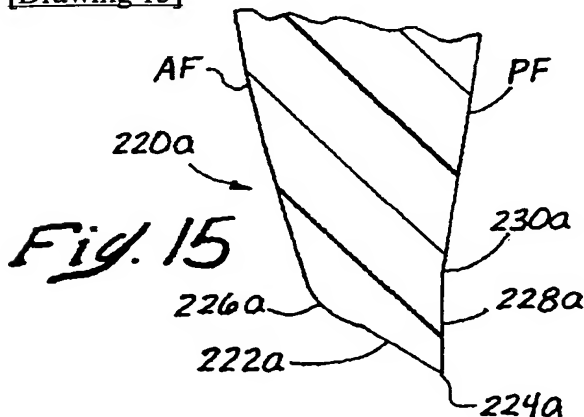
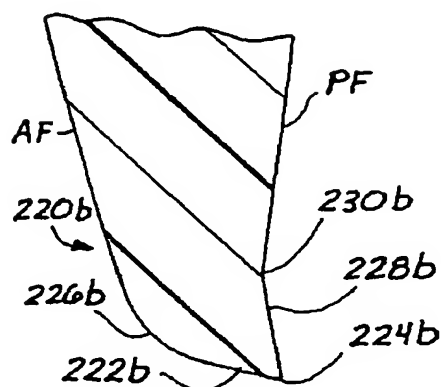
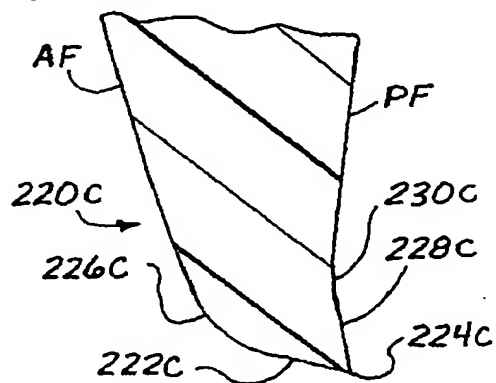


Fig. 15

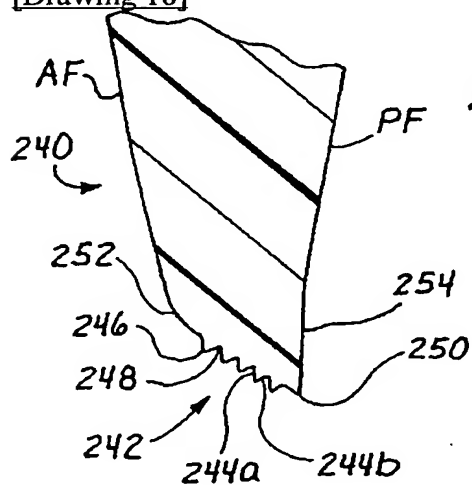
[Drawing 16]

Fig. 16

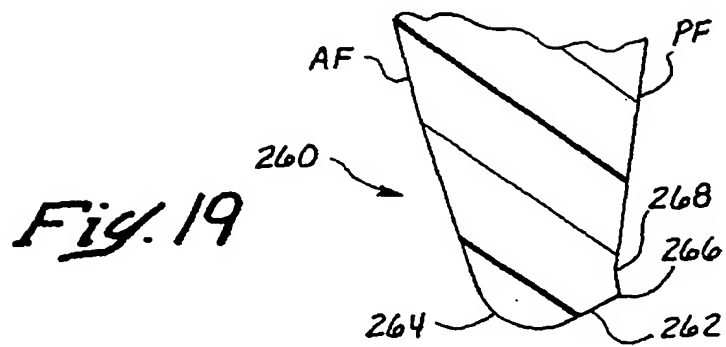
[Drawing 17]

Fig. 17

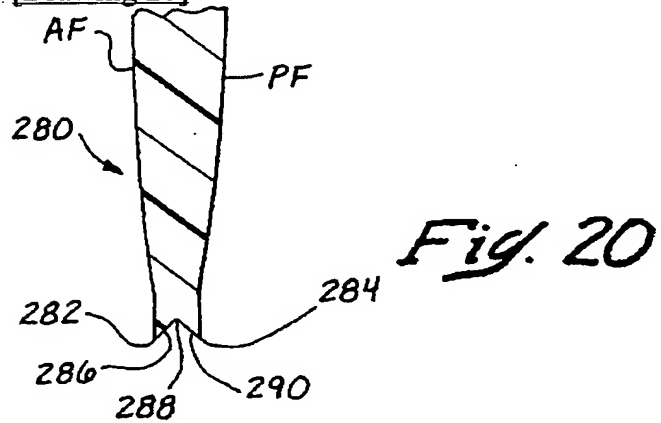
[Drawing 18]

Fig. 18

[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Translation done.]